



Dirección General
de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

Comunidad de Madrid

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

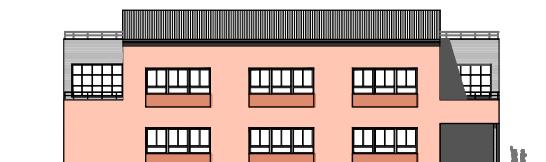
Ampliación de 3 aulas de infantil, 6 aulas de primaria, aula de música y 4 aulas de desdoble en el CEIP Miguel Delibes de San Sebastián de los Reyes

SITUACION

C/ Alonso Zamora Vicente, s/n, 28702 San Sebastián de los Reyes. Madrid

TOMO 1

I MEMORIA



D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación e Investigación
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

ARQUITECTO

Marta Sánchez Valencia

FECHA

REVISADO

feb 2018



I

INDICE GENERAL DEL PROYECTO .

TOMO 1

I MEMORIA

MD-MEMORIA DESCRIPTIVA.

- MD1 DATOS BÁSICOS
- MD2 INFORMACIÓN PREVIA
- MD3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

MC- MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

- MC0 ACTUACIONES PREVIAS
- MC1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO (CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO)
- MC2 SISTEMA ESTRUCTURAL
- MC3 SISTEMA ENVOLVENTE
- MC4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
- MC5 SISTEMA DE ACABADOS
- MC6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES
- MC7 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR
- MC8 ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN

MA- MEMORIA ADMINISTRATIVA

MJ-MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

- E CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN CTE
- F CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

AM-ANEJOS MEMORIA

- AM1 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
- AM2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA. CALENER. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- AM3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN
- AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS
- AM5 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
- AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA

TOMO 2

- AM7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TOMO 3

- AM8 ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO

TOMO 4

II PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

TOMO 5

III MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

IV PLANOS





INDICE

TOMO 1

MD- MEMORIA DESCRIPTIVA

MD1 DATOS BÁSICOS

- A.1.- Objeto del proyecto
- A.2.- Promotor, autor del proyecto y colaboradores
- A.3.- Declaración de obra completa
- A.4.- Coordinación de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto

MD2 INFORMACIÓN PREVIA

- B.1.- Situación y emplazamiento.
- B.2.- Datos del solar

MD3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- C.1.- Descripción funcional
- C.2.- Descripción formal
- C.3.- Solución proyectada. Programa de necesidades. Superficies.
- C.4.- Descripción económica, datos económicos y calendario de obras e inversiones
- C.5.- Certificado de viabilidad geométrica

MC- MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

MC0 ACTUACIONES PREVIAS

- D.1.- Trabajos previos y demoliciones
- D.2.- Movimiento de tierras

MC1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO (CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO)

- D.3.- Saneamiento horizontal y evacuación de aguas
- D.4.- Cimentación y contenciones

MC2 SISTEMA ESTRUCTURAL

- D.5.- Estructura

MC3 SISTEMA ENVOLVENTE

- D.6.- Cerramientos exteriores
- D.7.- Cubiertas
- D.8.- Carpintería exterior
- D.9.- Vidriería
- D.10.- Aislamientos e impermeabilizaciones

MC4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

- D.11.- Divisiones y albañilería interior
- D.12.- Carpintería interior

MC5- SISTEMA DE ACABADOS

- D.13.- Solados y alicatados
- D.14.- Falsos techos
- D.15.- Pinturas

MC6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

- D.16.- Instalación de fontanería
- D.17.- Instalación eléctrica
- D.18.- Instalación de calefacción, gas y solar
- D.19.- Sistema de ventilación
- D.20.- Ascensores
- D.21.- Instalación de sistema de cableado estructura.
- D.22.- Seguridad
- D.23.- Protección contra incendios
- D.24.- comunicaciones

MC7 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO EXTERIOR

- D.25.- Urbanización.
- D.26.- Espacios de juego

MC8 ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN

- D.27.- Accesibilidad



D.28.- Evacuación

MA- MEMORIA ADMINISTRATIVA

1. Objeto del contrato
2. Clasificación del tipo de obra
3. Clasificación del contratista. Grupo Subgrupo Categoría
4. Procedimiento y forma de adjudicación del contrato de obra
5. Plan de obra, programa de trabajo y plazo de ejecución
6. Recepción y plazo de garantía
7. Fórmula de revisión de precios
8. Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
9. Normas de obligado cumplimiento

MJ- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA CTE

- E.1.- Seguridad estructural DB-SE
- E.2.- Seguridad en caso de incendio DB-SI
- E.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad DB-SUA
- E.4.- Salubridad DB-HS
- E.5.- Protección frente al ruido DB-HR
- E.6.- Ahorro de energía DB-HE

F. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

- F.1.- Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid
- F.2.- Reglamento Electrónico de Baja Tensión
- F.3.- Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los edificios (RITE)
- F.4.- Telecomunicaciones
- F.5.- Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo

AM- ANEJOS MEMORIA

- AM1 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS**
- AM2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA. CALENER. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**
- AM3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN**
- AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS**
- AM5 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**
- AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA**



MD

MEMORIA DESCRIPTIVA .



MD

MEMORIA DESCRIPTIVA

MD1 DATOS BÁSICOS

A.1.- Objeto del Encargo

El objeto del mencionado encargo es la redacción del

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE AMPLIACIÓN DE 3 AULAS DE INFANTIL, 6 AULAS DE PRIMARIA, AULA DE MÚSICA Y 4 AULAS DE DESDOBLE EN EL CEIP MIGUEL DELIBES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

Se desarrolla el proyecto para la construcción de un edificio de 3 aulas de infantil, de un nuevo edificio de 6 aulas de primaria, una de música y 4 aulas de desdoble, acondicionamiento de los espacios exteriores y ampliación de aparcamiento.

A.2.- Promotor, autor del proyecto y colaboradores

Promotor:

- Dirección General de Infraestructuras y Servicios. Consejería de Educación e Investigación.
- CIF: S-7800001-E
- C/ Santa Hortensia, 30, 28002 Madrid

Autor:

- Arquitecto: D^a. Marta Sánchez Valencia
- NIF: 05281197Y
- Colegiada COAM nº 13.830
- Móvil: 649 88 08 03

A.3.- Declaración de obra completa

El referido proyecto reúne todos los requisitos exigidos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

En lo referente al Artículo 99 punto 3 b y debido a la naturaleza del objeto del contrato, la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en él dificulta la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico y de coordinación de la ejecución dichas prestaciones, cuestión que imposibilita la división en lotes del objeto del contrato.

Madrid, febrero 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia

A.4.- Coordinación de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto

Según se establece en el artículo 8 del R.D. 1627/1997 sobre los principios generales aplicables al proyecto de obra. El proyectista tomará en consideración los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley 31/1995 de PRL en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra, y en particular:

“Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fase de trabajo que se desarrollarán simultáneamente y sucesivamente”.

“Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo”.



MD2 INFORMACIÓN PREVIA

B.1.- Situación y emplazamiento

Se proyectan dos nuevos edificios, uno de infantil y otro de primaria, sobre la parcela perteneciente al CEIP Miguel Delibes. Situado en la calle Alonso Zamora Vicente, s/n / Rafael Alonso Morales, 9, del término municipal San Sebastián de los Reyes, Madrid.

El entorno es una zona residencial de viviendas colectivas.

B.2.- Datos del solar

B.2.1.- Descripción física/ Estado actual

La futura ampliación se sitúa en una parcela del término municipal de San Sebastián de los Reyes, en la zona conocida como Dehesa Vieja, denominada E3.

La parcela tiene forma de polígono irregular y actualmente existen varios edificios sobre ella, un edificio de aulas de infantil en la zona suroeste, un edificio de aulas de primaria en la zona sureste, un comedor y dos pistas deportivas en la parte central y este, y un edificio de gimnasio en la zona este de la parcela. Además, sobre la parcela se encuentran zonas libres y ajardinadas para el juego y dos aparcamientos. Y queda una zona libre, reservada para futuras ampliaciones, al noreste de la parcela.

Tiene una superficie según Catastro de 19.494 m².

La parcela linda:

- Por el noreste con la calle Alejandro Casona
- Por el noroeste con la calle Alonso Zamora Vicente
- Por el sureste con la calle Poeta Rafael Morales
- Por el suroeste con la calle Rosa Chacel y una franja verde curva destinada a jardines pendiente de deslinde.

El entorno es una zona consolidada de edificación fundamentalmente residencial, de nueva construcción, con grandes avenidas y espacios arbolados.

B.2.2.- Accesos y servicios

En la actualidad el centro cuenta con dos accesos peatonales, uno por la calle Alonso Zamora Vicente y otro por la calle Poeta Zamora Vicente; y otros dos rodados que dan acceso a cada uno de los dos aparcamientos con los que cuenta el centro. El aparcamiento 1, con acceso por la calle Poeta Zamora Vicente y el aparcamiento 2 por la calle Alonso Zamora Vicente.

Con la nueva actuación no se prevé la incorporación de nuevos accesos o modificación de los existentes.

B.2.3.- Servidumbres

No se han detectado e informado de servidumbres en la parcela.

B.2.4.- Datos urbanísticos

El solar tiene calificación de Dotación de Equipamiento Educativo, según se especifica en el planeamiento vigente: Plan General de Ordenación Urbana de San Sebastián de los Reyes de 16 de Enero de 2002.

La edificación propuesta cumple con las condiciones urbanísticas aplicables a la parcela.

Se enclava en el ámbito de Suelo Urbanizable con Planeamiento Incorporado Z.O.60 "Dehesa Vieja" del PGOU de San Sebastián de los Reyes.

- Uso: Escolar Equipamientos
- Zona de Ordenanza : E3



Datos urbanísticos de proyecto:

| | NORMATIVA | PROYECTO |
|-----------------------------|--|---|
| <u>-ALTURA EDIFICACIÓN</u> | Altura máxima: - 5 plantas y 20,22 metros - 3 plantas y 11,95 metros | ED. INFANTIL: -Alt. máx. cumbrera: 6,40 m. -Alt. máx. cornisa: 4,30 m. ED. PRIMARIA: -Alt. máx. cumbrera: 10,90 m. -Alt. máx. cornisa: 8,40 m. |
| <u>-Nº PLANTAS</u> | Máximo 5 plantas | ED. INFANTIL: 1 planta ED. PRIMARIA: 2 planta |
| <u>-SUPERFICIE OCUPABLE</u> | 50% PARCELA | PARCELA: 19.494 m ² EXISTENTE: INFANTIL: 969,87 m ² PRIMARIA: 1.301,55 m ² COMEDOR: 703,21 m ² GIMNASIO: 616,51 m ² T. EXISTENTE: 18,42% de ocupación AMPLIACIÓN: INFANTIL: 276,58 m ² PRIMARIA: 480,85 m ² T. AMPLIACIÓN: 3,88% de ocupación OCUPACIÓN TOTAL: 22,30% |



MD3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto cumple con:

- **Código Técnico de la Edificación**

Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. (BOE 28-marzo-2006). Y sus posteriores modificaciones.

- **Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid**

Artículo 5.5. de la Ley 2/1999 de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 74, de 29/03/1999).

- **Reglamento Electrónico de Baja Tensión**

Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 (B.O.E. nº 224). Instrucciones Técnicas Complementarias. ITC-BT. Normas UNE asociadas al R.E.B.T. Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- **Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)**

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE RD 1027/2.007.

- **Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.**

Decreto 13/2007 de 15 de marzo

- **Plan General de Ordenación Urbana de San Sebastián de los Reyes de 16 de enero de 2002**

- **Ámbito de Suelo Urbanizable con Planeamiento Incorporado Z.O.60 "Dehesa Vieja" del PGOU de San Sebastián de los Reyes.**

C.1.- Descripción funcional

En cumplimiento del **art. 7.9.5.1.4 "Docente" del Plan General de Ordenación Urbana de San Sebastián de los Reyes**, los nuevos edificios proyectados responden a las necesidades de la Consejería de Educación e Investigación de la Comunidad de Madrid y se ajusta a la normativa docente vigente, para este tipo de centros, a saber:

Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero y publicado en B.O.E. de 12 de marzo de 2010. De acuerdo con el programa de necesidades redactado con fecha 28 de mayo de 2.015 y la guía para la redacción de los proyectos de construcción de Centros Públicos, de Educación Infantil, Primaria y Secundaria por la Dirección General de Infraestructuras de la Consejería de Educación e Investigación de la Comunidad de Madrid, con fecha de junio de 2.015.

En base a lo anterior, las dotaciones que se pretenden instalar se ubican, el nuevo edificio de infantil, en el espacio libre entre el edificio de infantil existente y el lindero suroeste; y el nuevo edificio de primaria, entre el edificio de comedor y el aparcamiento con acceso por la calle Alonso Zamora Vicente, en un área de actuación total de 2.800 m², dejando un espacio reservado para futuras ampliaciones al noreste de la parcela, junto al lindero que da a la calle Alejandro Casona.

La actuación prevista desarrolla la ejecución de **un nuevo edificio de 3 aulas de infantil, un nuevo edificio de 6 aulas de primaria, aula de música y 4 aulas de desdoble y la ampliación del aparcamiento con acceso por la calle Alonso Zamora Vicente.**

Además, se prevé la actuación sobre **los espacios exteriores** que rodean los nuevos edificios y la ampliación de uno de los dos aparcamientos del centro.

También, se ejecutará parte del **cerramiento exterior de parcela** pendiente de ejecutar, correspondiente a los linderos suroeste con la calle Rosa Chacel y parte del noroeste con la calle Alonso Zamora Vicente. Al interior, se separará el nuevo edificio de primaria y el área de aparcamiento ampliada, con los espacios reservados para futuras ampliaciones, mediante malla electrosoldada para su futura retirada, dejando las tierras en talud a 45°.

El nuevo edificio de infantil, en paralelo al edificio de infantil existente y la calle Rosa Chacel, con programa de 3 nuevas aulas y 2 aseos de infantil, cuarto de limpieza, cuarto de basuras y cuarto técnico.

El nuevo edificio de primaria, ubicado en paralelo al edificio de comedor existente, desarrolla un programa de 6 aulas de primaria, aula de música, 4 aulas de desdoble, despacho de APAS, vestuario de personal, almacén, cuarto de limpieza, aseos de alumnos y profesores, cuarto eléctrico, de grupo de presión, RTIC, cuarto de limpieza y cuarto de basuras.

Ampliación de aparcamiento 2 con acceso por la calle Alonso Zamora Vicente, con capacidad de acuerdo a lo establecido en los art. 7.9.5.4.9.7 y 7.9.5.4.2 del PGOU de SS Reyes, y con espacio suficiente para la ampliación del centro.

- 1 plaza / 100 m² construidos: 1.288,08 m² = 12 plazas (15)
Serán 18 plazas ya existentes y 15 nuevas plazas = 33 plazas

Se dispondrán plataformas necesarias para la adecuada implantación de los nuevos edificios y de la ampliación del aparcamiento que ira en paralelo a la calle con la misma pendiente que esta.

Edificio de Infantil

Entre el acceso al centro por la calle Rosa Chacel (cota 638,50) y el edificio existente de infantil (cota 640,00), se implantará el edificio en cota 0,00 de planta baja (cota 638,75), sobre plataforma 1 (cota 638,45).



Edificio de primaria

En la misma cota 0,00 del edificio de comedor (cota 641,15), sobre plataforma 2 (cota 640,85).

Ampliación de aparcamiento 2

Plataforma 3, en paralelo y con igual pendiente que la calle Alonso Zamora Vicente, partiendo desde cota 643,00.

C.2.- Descripción formal

Edificio de Infantil

El nuevo edificio de 3 aulas de infantil se desarrolla en una planta, en paralelo al edificio existente. El nuevo volumen de planta longitudinal se orienta hacia los espacios a los que da el edificio actual, buscando la mejor conexión, iluminación y ventilación.

Accesos y salidas que garantizan la accesibilidad y la conexión con el resto de edificios y dotaciones situadas en la parcela, así como una adecuada evacuación en caso de incendio.

Incluye un acceso principal que da al distribuidor de acceso a las aulas y dos salidas de emergencia en el distribuidor, frente a los accesos a las aulas.

Con estructura metálica, la envolvente está constituida por un cerramiento de fábrica de ladrillo cerámico visto, aislamiento térmico y trasdosado.

La fachada de paños planos dispone de ventanas con carpintería de aluminio lacado y doble acristalamiento aislante con vidrio de seguridad.

La cubierta es inclinada en las zonas de aulas, con ventanas superiores y plana invertida no transitable en las zonas de circulación y aseos. De esta manera se consiguen espacios agradables con cubierta inclinada al interior e iluminación cenital que favorecen el desarrollo del estudio y el esparcimiento

Edificio de primaria

El nuevo edificio de primaria, con volumen cúbico, se desarrolla en dos plantas, para contener el programa de aulas, espacios complementarios y de servicio de primaria. Se orientan hacia los espacios abiertos del centro, buscando su mejor iluminación y ventilación.

Diversas salidas garantizan la accesibilidad y la conexión con el resto de edificios y dotaciones situadas en la parcela, así como una adecuada evacuación en caso de incendio.

El edificio tiene un acceso principal que da al vestíbulo de distribución del edificio y salida de emergencia en el extremo del distribuidor principal de planta baja.

Con estructura metálica, la envolvente del edificio está constituida por un cerramiento de fábrica de ladrillo cerámico visto, aislamiento térmico y trasdosado.

La fachada de paños planos dispone de ventanas con carpintería de aluminio lacado y doble acristalamiento aislante con vidrio de seguridad.

La cubierta es inclinada, sobre forjado plano, en la zona de aulas, para conservar la estética con el resto de edificios del centro. Y es plana invertida no transitable, para las zonas de circulación y servicios, con lucernarios para las zonas de circulación de planta primera. De esta manera se consiguen espacios agradables que favorecen el desarrollo del estudio y el esparcimiento.

Ampliación de aparcamiento 2

Con dotación y diseño de acuerdo a lo establecido en los **art. 7.9.5.4.9.7 y 7.9.5.4.2 del PGOU de SS Reyes**, con capacidad para 33 plazas y ampliable en futuras ampliaciones del centro.

El centro cuenta con dos áreas de aparcamiento. Se amplía el aparcamiento 2, con acceso por la calle Alonso Zamora Vicente, redistribuyendo las plazas existentes e incorporando nuevas plazas según PGOU en cuanto a dotación:

- 1 plaza / 100 m² construidos: 1.288,08 = 12 plazas (15)
- Serán 18 plazas existentes y 15 nuevas plazas = 33 plazas de aparcamiento.
- Capacidad de área de aparcamiento 20 m² / coche.
Aparcamiento 2: 1.390 m² / 33 = 41 m²
- Se plantará un árbol por cada plaza de aparcamiento.
- El aparcamiento ya cuenta con vado para acceso de vehículos.
- Tendrá en cuenta que el itinerario peatonal es prioritario.
- El acuerdo de encuentro se solucionará de forma que no afecte a éste en su pendiente transversal, siendo la pendiente longitudinal máxima del 8% (en paralelo a la calle Alonso Zamora Vicente). Cuando sea posible, el itinerario mantendrá su nivel, alcanzando el vehículo la cota del itinerario fuera de éste en la calzada o en la banda de aparcamiento o infraestructuras.
- Su localización, diseño y ejecución permitirá que, en las maniobras de entrada o salida, el itinerario peatonal sea visible para el conductor del vehículo. El itinerario peatonal mantendrá su continuidad en cuanto a pavimento y elementos característicos.
- Contará con un extintor por cada 20 plazas. 1 extintor.
 - Se reserva espacio para futuras ampliaciones.



C.3.- Solución proyectada. Programa de necesidades. Superficies

Con los dos nuevos edificios que se han proyectado se intentan resolver las necesidades de los espacios descritos anteriormente. Su distribución busca la mejor integración de las diferentes actividades que debe albergar un centro educativo, para el desarrollo de los alumnos en su proceso de aprendizaje y para los docentes y trabajadores en el desarrollo de su labor profesional.

Los accesos secundarios no sólo cumplen su función como elemento de evacuación, sino que se encuentran orientados a una mejor comunicación con los espacios exteriores con los que cuenta el Centro, así como con los edificios actuales.

En las fachadas se abren huecos de manera que las circulaciones y aulas se configuren como espacios ventilados luminosos y alegres para el aprendizaje. Los huecos aportan una superficie de iluminación > al 10% y > al 5% de ventilación:

Ampliación E. de Infantil

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aulas infantil: 50,00 m ² | iluminación 9,00 m ² > 5,00 m ² | ventilación 4,10 m ² > 2,50 m ² |
|--------------------------------------|---|---|

Edificio de primaria

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Aulas primaria: 50,00 m ² | iluminación 6,70 m ² > 5,00 m ² | ventilación 2,70 m ² > 2,50 m ² |
| Aulas desdoble: 26,55 m ² | iluminación 4,50 m ² > 2,55 m ² | ventilación 2,00 m ² > 1,28 m ² |

Las cubiertas contribuyen a la integración de los edificios en el entorno y permiten abrir lucernarios que configuran espacios de circulación luminosos y alegres.

Los dos nuevos edificios proyectados responden a las necesidades de la Consejería de Educación e Investigación de la Comunidad de Madrid y se ajusta a la normativa docente vigente, de acuerdo con los programas aportados por la Dirección General de Infraestructuras y Servicios.

En base a lo anterior, las dotaciones que se pretenden instalar en la ampliación y el nuevo edificio, con indicación de sus superficies, quedan expresadas en las siguientes tablas:



Edificio de Infantil:

| 3 UDS. EDIFICIO DE INFANTIL | | |
|--|----------------------|--------------|
| PLANTA BAJA | | |
| USO | SUPERFICIE ÚTIL (m2) | TOTALES (m2) |
| DISTRIBUIDOR INFANTIL | 54,70 | |
| AULA INFANTIL 1 | 50,00 | |
| AULA INFANTIL 2 | 50,00 | |
| AULA INFANTIL 3 | 50,00 | |
| ASEO INFANTIL 1 | 10,00 | |
| ASEO INFANTIL 2 | 10,00 | |
| SALA SEC. DE COMUNICACIONES | 3,35 | |
| C. BASURAS | 3,20 | |
| C. CALDERA | 3,15 | |
| TOTAL superficie útil EDIFICIO DE INFANTIL | | 234,40 |
| TOTAL SUPERFICIE ÚTIL E. INFANTIL | | 234,40 |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICIO DE INFANTIL | | 271,65 |
| SUPERFICIE DE PORCHES (1/2) | | 4,93 |
| TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA E. DE INFANTIL | | 276,58 |



Edificio de primaria:

| 6 UDS. EDIFICIO PRIMARIA | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------|
| PLANTA BAJA | | |
| USO | SUPERFICIE ÚTIL (m ²) | TOTALES (m ²) |
| VESTÍBULO ACCESO PRIMARIA | 10,10 | |
| DISTRIBUIDOR PRIMARIA 1 | 97,40 | |
| AULA PRIMARIA 1 | 50,00 | |
| AULA PRIMARIA 2 | 49,20 | |
| AULA PRIMARIA 3 | 50,00 | |
| AULA DE DESDOBLE 1 | 24,70 | |
| AULA DE DESDOBLE 2 | 24,55 | |
| VESTÍBULO SERVICIO | 5,70 | |
| DESPACHO APAS | 19,80 | |
| VESTUARIO PERSONAL | 11,4 | |
| ASEO ADAPTADO PROFESORES | 5,10 | |
| ALMACÉN 1 | 5,65 | |
| VESTÍBULO ASEOS 1 | 5,05 | |
| ASEO PROFESORES 1 | 4,65 | |
| ASEO ALUMNAS 1 | 15,50 | |
| ASEO ALUMNOS 1 | 16,5 | |
| VESTÍBULO INSTALACIONES | 4,50 | |
| SALA SEC. DE COMUNICACIONES | 4,35 | |
| C. BASURAS | 4,40 | |
| G. PRESIÓN | 11,80 | |
| C. ELECTRICIDAD | 3,90 | |
| C. LIMPIEZA | 3,90 | |
| SUBTOTAL superficie útil PLANTA BAJA | | 428,15 |
| SUBTOTAL superficie construida PLANTA BAJA | | 523,00 |
| PLANTA PRIMERA | | |
| USO | SUPERFICIE ÚTIL (m ²) | TOTALES (m ²) |
| DISTRIBUIDOR PRIMARIA 2 | 97,10 | |
| ESCALERA 1 | 18,50 | |
| ESCALERA 2 | 18,50 | |
| AULA PRIMARIA 4 | 50,00 | |
| AULA PRIMARIA 5 | 49,20 | |
| AULA PRIMARIA 6 | 50,00 | |
| AULA MÚSICA | 50,00 | |
| AULA DE DESDOBLE 3 | 24,70 | |
| AULA DE DESDOBLE 4 | 24,55 | |
| VESTÍBULO ASEOS 2 | 5,05 | |
| ASEO PROFESORES 2 | 4,65 | |
| ASEO ALUMNAS 2 | 15,50 | |
| ASEO ALUMNOS 2 | 16,50 | |
| SUBTOTAL superficie útil PLANTA PRIMERA | | 424,25 |
| SUBTOTAL superficie construida PLANTA PRIMERA | | 480,85 |
| TOTAL SUPERFICIE ÚTIL EDIFICIO DE PRIMARIA | | 852,40 |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICIO DE PRIMARIA | | 1.003,85 |
| SUPERFICIE DE PORCHES (1/2) | | 7,65 |
| TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA E. DE PRIMARIA | | 1.011,50 |



C.4.- Descripción económica, datos económicos y calendario de obras e inversiones

C.4.1.- Descripción económica

El proyecto ha tenido en cuenta la economía de mantenimiento, tanto en el diseño como en las soluciones constructivas, materiales a emplear e instalaciones, de forma que se garantiza la durabilidad con los menores gastos de conservación, sin detrimento de una buena calidad arquitectónica.

C.4.2.- Datos económicos

| | | |
|---------------------------------|----------------------------|----------|
| PEM edificios: | 1.193.988,52 | € |
| PEM urbanización: | 106.887,40 | € |
| Total Ejecución Material: | <u>1.300.875,92</u> | € |
| 13% Gastos Generales: | 169.113,87 | € |
| 6% Beneficio Industrial: | 78.052,56 | € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN: | <u>1.548.042,35</u> | € |
| 21% IVA: | 325.088,89 | € |
| TOTAL: | <u>1.873.131,24</u> | € |

C.4.3.- Cuadro de costes

Se ha tomado como referencia la Base de precios v6.4 2018 v0.1

C.4.4.- Calendario de obras

El plazo óptimo para la ejecución de las obras contempladas en este proyecto se establece en 6 meses, en función de las obras proyectadas y la necesidad de mantener la prestación de los servicios durante su ejecución.

| PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE AMPLIACIÓN DE 3 AULAS DE INFANTIL, 6 AULAS DE PRIMARIA, AULA DE MÚSICA Y 4 AULAS DE DESDOBLE EN EL CEIP MIGUEL DELIBES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|----------|------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| CAPITULOS | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | | MES 5 | | | | MES 6 | | | |
| DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS | 4449,43 | 4449,43 | 4449,43 | 4449,43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 2512,52 | 2512,52 | 2512,52 | 2512,52 | 2512,52 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIMENTACION | | | | | | | | 13861,93 | 13861,93 | 13861,93 | 13861,93 | 13861,93 | 13861,93 | | | | | | | | | | | |
| SANEAMIENTO | | | | | | | 3851,42 | 3851,42 | 3851,42 | 3851,42 | 3851,42 | 3851,42 | 3851,42 | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA | | | | | | | | | 45012,40 | 45012,40 | 45012,40 | 45012,40 | 45012,40 | 45012,40 | 45012,40 | 45012,40 | | | | | | | | |
| ALBAÑILERIA | | | | | | | | | | | | 23285,88 | 23285,88 | 23285,88 | 23285,88 | 23285,88 | 23285,88 | 23285,88 | 23285,88 | 23285,88 | 23285,88 | 23285,88 | 23285,88 | |
| CUBIERTA | | | | | | | | | | | | 12174,43 | 12174,43 | 12174,43 | 12174,43 | 12174,43 | 12174,43 | | | | | | | |
| AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACION | | | | | | | | | | | | | 7291,14 | 7291,14 | 7291,14 | 7291,14 | 7291,14 | 7291,14 | 7291,14 | | | | | |
| CHAPADOS,SOLADOS Y ALICATADOS | | | | | | | | | | | | | | 9546,58 | 9546,58 | 9546,58 | 9546,58 | 9546,58 | 9546,58 | 9546,58 | 9546,58 | 9546,58 | 9546,58 | |
| CARPINTERIA EXTERIOR | | | | | | | | | | | | | | | 9655,64 | 9655,64 | 9655,64 | 9655,64 | 9655,64 | 9655,64 | 9655,64 | | | |
| CARPINTERIA INTERIOR | | | | | | | | | | | | | | | | | 5798,71 | 5798,71 | 5798,71 | 5798,71 | 5798,71 | 5798,71 | 5798,71 | |
| INST. DE FONTANERIA | | | | | | | | | | | | | | | 3355,05 | 3355,05 | 3355,05 | 3355,05 | 3355,05 | 3355,05 | 3355,05 | 3355,05 | 3355,05 | |
| INST. DE ELECTRICIDAD, BAJA Y MEDIA TENSIÓN | | | | | | | | | | | | 12488,66 | 12488,66 | 12488,66 | 12488,66 | 12488,66 | 12488,66 | 12488,66 | 12488,66 | 12488,66 | 12488,66 | 12488,66 | 12488,66 | |
| INFRAESTRUCTURA DE RED | | | | | | | | | | | | 2692,80 | 2692,80 | 2692,80 | 2692,80 | 2692,80 | 2692,80 | 2692,80 | 2692,80 | 2692,80 | 2692,80 | 2692,80 | 2692,80 | |
| INSTALACION DE CALEFACCION Y GAS | | | | | | | | | | | | | 11045,37 | 11045,37 | 11045,37 | 11045,37 | 11045,37 | 11045,37 | 11045,37 | 11045,37 | 11045,37 | 11045,37 | 11045,37 | |
| INSTALACION PCI Y PROTECCION | | | | | | | | | | | | | | | | | 1862,14 | 1862,14 | 1862,14 | 1862,14 | 1862,14 | 1862,14 | 1862,14 | |
| INSTALACION DE VENTILACION | | | | | | | | | | | | | | | | | 10570,08 | 10570,08 | 10570,08 | 10570,08 | 10570,08 | 10570,08 | 10570,08 | |
| INSTALACION DE ELEVACION | | | | | | | | | | | | | | | | | 3150,96 | 3150,96 | 3150,96 | 3150,96 | 3150,96 | 3150,96 | 3150,96 | |
| GESTIÓN DE RESIDUOS | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 | 5230,81 |
| PINTURAS | | | | | | | | | | | | | | 1780,75 | 1780,75 | 1780,75 | 1780,75 | 1780,75 | 1780,75 | 1780,75 | 1780,75 | 1780,75 | 1780,75 | 1780,75 |
| VIDRIERIA | | | | | | | | | | | | | | | | | 5044,78 | 5044,78 | 5044,78 | 5044,78 | 5044,78 | 5044,78 | 5044,78 | |
| URBANIZACION Y JARDINERIA | | | | | | | | | | | | | | | 17100,80 | 17100,80 | 17100,80 | 17100,80 | 17100,80 | 17100,80 | 17100,80 | 17100,80 | 17100,80 | 17100,80 |
| SEGURIDAD Y SALUD | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 | 984,93 |
| CERTIFICACION MES (Euros) precio Contrata | 45.173,25 | | | | 56.477,85 | | | | 281.395,32 | | | | 577.217,46 | | | | 580.565,61 | | | | 332.301,75 | | | |
| CERTIFICACION A ORIGEN (Euros) Precio Contrata | 45.173,25 | | | | 101.651,10 | | | | 383.046,42 | | | | 960.263,88 | | | | 1.540.829,49 | | | | 1.873.131,24 | | | |

MADRID, febrero 2018
EL ARQUITECTO

Dª. MARTA SANCHEZ VALENCIA



C.5.- Certificado de viabilidad geométrica

Dña. **Marta Sánchez Valencia**, Arquitecto, redactor del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE AMPLIACIÓN DE 3 AULAS DE INFANTIL, 6 AULAS DE PRIMARIA, AULA DE MÚSICA Y 4 AULAS DE DESDOBLE EN EL CEIP MIGUEL DELIBES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES.**

CERTIFICA

Que el proyecto, es **VIABLE GEOMÉTRICAMENTE**, lo cual queda acreditado por su previo replanteo sobre el terreno.

Y para que conste, de conformidad con lo prescrito en el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. nº 74, de 29 de marzo de 1999), expido el presente documento.

Madrid, febrero 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia



Firma de la Memoria Descriptiva

Madrid, febrero 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia



MC

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO .



MC

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

MC0 ACTUACIONES PREVIAS

D.1.- Trabajos previos y demoliciones

Ampliación ed. de infantil:

Para la implantación del nuevo edificio de infantil, será necesario:

- Se levantarán barandilla y elementos del área de juegos que ocupa el espacio de implantación.

Edificio de primaria:

Para la ejecución del edificio de primaria, será necesario:

- La demolición de solado de la zona de aparcamiento 2 que ocupa parte del área de implantación del nuevo edificio.
- Se desmontará el cerramiento provisional perimetral que separa el área de parcela libre del área de aparcamiento actual junto al comedor.
- Se desbrozará la parte del área de parcela libre en el que se desarrolla la actuación proyectada.

D.2.- Movimiento de tierras

Tras los trabajos previos, limpieza y desbroce del terreno, se procederá al rellenado y vaciado para configurar las plataformas de explanación del proyecto:

Se indican las cotas de suelo terminado de las diferentes zonas. Las diferencias de nivel se salvarán fundamentalmente con rampas y taludes sobre el terreno natural o explanado.

Se establecen las plataformas que se corresponden con:

- | | |
|---|---|
| - Plataforma de nivelación 1 (edificio de infantil) = | 638,45 |
| - Plataforma de nivelación 2 (edificio de primaria) = | 640,85 |
| - Plataforma de nivelación 3 (aparcamiento) = | En paralelo a la calle con pendiente del 8% |

Se establece la cota 0,00 suelo de planta baja de infantil = 638,75

En el resto de documentos del proyecto se indicarán las cotas relativas.

Se establece la cota 0,00 suelo de planta baja de primaria = 641,15

En el resto de documentos del proyecto se indicarán las cotas relativas.

Para la ampliación del aparcamiento 2, desde la cota 641,00, se ejecutará plataforma en pendiente máx. al 8%, en paralelo a la calle Alonso Zamora Vicente.

Las tierras que limitan las nuevas actuaciones con los espacios reservados para futuras ampliaciones, quedarán en talud vegetal a 45°.

También se procederá al vaciado por medios mecánicos de los elementos de cimentación y zanjas de saneamiento. El vaciado para los elementos de cimentación superficiales se realizará hasta la cota de firme según las recomendaciones del estudio geotécnico.

Los cimientos profundos se realizarán in situ mediante barrenado con extracción de tierras.

Se procederá después al relleno, tendido y compactado de tierras en las zanjas mediante tongadas de no más de 30 cm de espesor.



MC1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO (CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO)

D.3.- Saneamiento horizontal y evacuación de aguas

1. ANTECEDENTES

El edificio de infantil se conectará con las redes existentes generales de la parcela.

El nuevo edificio de primaria también se conectará a las redes generales de la parcela.

En el exterior de los edificios se ha previsto un drenaje perimetral, conectado a la red de pluviales.

2.- SISTEMA ELEGIDO

El sistema elegido para saneamiento es una red horizontal separativa, para fecales y pluviales. En primaria además habrá una red de bajantes de fecales para los aseos de la planta primera.

Según lo indicado en el artículo 2 de la Sección HS5, el diseño se ha tratado de realizar lo más sencillo posible, con distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos.

Se prevén elementos de registro para que toda la instalación sea accesible para mantenimiento y reparación y cierres hidráulicos para evitar el paso del aire contenido en la instalación.

La instalación no se utilizará para evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas pluviales y/o residuales.

La red vertical de pluviales y la red vertical de fecales van separadas. La red vertical de pluviales discurre por el interior de las fachadas, en mochetas, en los sitios indicados en planos.

En la medida de lo posible las dos redes horizontales discurrirán por el exterior de los edificios, recogiendo perimetralmente todas las salidas de aseos y bajantes de pluviales y fecales.

Las dos redes horizontales discurren paralelas y desembocan en sendos pozos de registro en el exterior de los edificios. Posteriormente se incorporan a la red general de la parcela.

3.- DESAGÜES DE APARATOS SANITARIOS.

Los desagües de todos los aparatos sanitarios se han proyectado en tubería de P.V.C. con accesorios del mismo material, fabricada según norma UNE 35114 parte II.

Los diámetros considerados para las tuberías de desagües de los aparatos son, según el C.T.-DB-HS.5, los siguientes:

El número de aparatos a desaguar es el siguiente:

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD | | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) | |
|---|------------------------|-------------|--|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoro | 4 | 5 | 100 | 100 |
| Con cisterna | 8 | 10 | 100 | 100 |
| Con fluxómetro | - | 4 | - | 50 |
| Urinario | - | 2 | - | 40 |
| Suspendido | - | 3.5 | - | - |
| En batería | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Fregadero | - | 2 | - | 40 |
| De cocina | 3 | - | 40 | - |
| De laboratorio, restaurante, etc. | - | 8 | - | 100 |
| Lavadero | - | 0.5 | - | 25 |
| Vertedero | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Fuente para beber | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Sumidero sifónico | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Lavavajillas | 3 | - | 100 | - |
| Lavadora | 7 | - | 100 | - |
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | 8 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha) | 6 | - | 100 | - |
| | 8 | - | 100 | - |

Edificio infantil

Aseo Infantil 1

3 inodoros (15 ud)

3 lavabos (6 ud)

1 fregadero (6 ud)

Aseo Infantil 2

3 inodoros (15 ud)

3 urinarios (12 ud)

1 fregadero (6ud)

Aula 1

1 lavabo (2 ud)

Aula 2

1 lavabo (2ud)

Aula 3

1 lavabo (2 ud)



Cuarto de basuras

1 sumidero (6ud)

Cuarto técnico

1 sumidero (6 ud)

Todo ello supone un total de 86 unidades de descarga.

Edificio de Primaria

Planta Baja

2 inodoros (10uds)

3 lavabos (6uds)

2 urinarios (8 ud)

1 Aseo alumnas

3 inodoros (15 uds)

3 lavabos (6 uds)

Aseo profesores

1 inodoro (5uds)

1 lavabos (2 uds)

Aseo adaptado

1 inodoros (5uds)

1 lavabos (2uds)

Vestuario personal

1 inodoros (5uds)

1 lavabos (2uds)

Limpieza (8uds)

1 vertedero (8uds)

Cuarto de basuras (3uds)

1 sumidero sifónico (3uds)

Planta Primera

1 Aseos adaptados

1 inodoros (5uds)

1 lavabos (2uds)

1 vertedero(8ud)

Aseo Alumnos (18uds)

2 inodoro (10uds)

2 lavabos (4uds)

2 urinarios (4uds)

Aseo alumnas (21uds)

3 inodoros (15uds)

3 lavabos (6uds)

Todo ello supone un total de 139 unidades de descarga.

La unión de tubos y piezas se realizará mediante adhesivo especial.

Los tubos no se podrán curvar, se emplearán piezas apropiadas. Únicamente se aceptarán curvas suaves para corregir la dirección del tubo, realizadas con aplicación del calor de forma que la temperatura absorbida por el tubo sea la necesaria para poder hacer la figura sin deformaciones ni reblandecimientos peligrosos.

Se instalarán los desagües de los aparatos de la planta baja, con una pendiente mínima del 2.5 % y máxima del 10 %. Cada aparato estará protegido por cierre hidráulico bien centralizado en bote sifónico o sifones individuales.

4.- CANALONES Y BAJANTES

En las cubiertas inclinadas de teja cerámica del edificio de primaria, los canalones vistos y serán de aluminio lacado.

En las cubiertas planas y se recogerá con sumideros sifónicos.

Se dimensionan estos canalones de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5: la zona pluviométrica A, la superficie de los faldones de la cubierta y pendiente del 2%.



Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) | | | | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|--|-----|-----|-----|--------------------------------------|
| Pendiente del canalón | | | | |
| 0.5 % | 1 % | 2 % | 4 % | |
| 35 | 45 | 65 | 95 | 100 |
| 60 | 80 | 115 | 165 | 125 |
| 90 | 125 | 175 | 255 | 150 |
| 185 | 260 | 370 | 520 | 200 |
| 335 | 475 | 670 | 930 | 250 |

Las bajantes de pluviales serán de tubería de P.V.C. de ϕ 110 mm. con piezas de derivación del mismo material, discurren empotradas en mochetas por el interior de las fachadas y van fijadas a esta mediante abrazaderas también galvanizadas.

Para dimensionar estas bajantes de pluviales se han considerado, de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5: la zona pluviométrica A y la superficie de los faldones de la cubierta.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

| Superficie en proyección horizontal servida (m ²) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65 | 50 |
| 113 | 63 |
| 177 | 75 |
| 318 | 90 |
| 580 | 110 |
| 805 | 125 |
| 1.544 | 160 |
| 2.700 | 200 |

En el edificio de primaria

| Bajante de pluviales | Superficie | Superficie corregida | Diámetro bajante | Diámetro bajante de proyecto |
|----------------------|------------|----------------------|------------------|------------------------------|
| número | m2 | m2 | mm. | mm. |
| PB-1 | 27.20 | 27.20 | 50 | 110 |
| PB-2 | 27.20 | 27.20 | 50 | 110 |
| PB-3 | 87.20 | 87.20 | 63 | 110 |
| PB-4 | 87.20 | 87.20 | 63 | 110 |
| PB-5 | 76.8 | 76.8 | 63 | 110 |
| PB-6 | 76.8 | 76.8 | 63 | 110 |
| BP-7 | 75.4 | 75.4 | 63 | 110 |
| BP-8 | 75.4 | 75.4 | 63 | 110 |

En el edificio de infantil

| Bajante de pluviales | Superficie | Superficie corregida | Diámetro bajante | Diámetro bajante de proyecto |
|----------------------|------------|----------------------|------------------|------------------------------|
| número | m2 | m2 | mm. | mm. |
| PB-1 | 34,96 | 34,96 | 50 | 110 |
| PB-2 | 34,96 | 34,96 | 50 | 110 |
| PB-3 | 15,72 | 15,72 | 50 | 110 |
| PB-4 | 77,01 | 77,01 | 63 | 110 |
| BP-5 | 60,61 | 60,61 | 50 | 110 |
| BP-6 | 59,11 | 59,11 | 50 | 110 |

5.- COLECTORES

Las condiciones que debe cumplir esta red se describen en el apartado 3.3.1.4.2. Colectores enterrados.

La red horizontal de saneamiento en ambos edificios va enterrada en todo el perímetro exterior del edificio. Se colocarán en todo su recorrido sobre una cama de hormigón H-100 de al menos 10 cm de espesor, teniendo especial cuidado al resolver las juntas entre tubos.

Las conexiones entre colectores se realizarán mediante arquetas de paso construidas en fábrica de ladrillo cerámico macizo sobre una base de hormigón en masa, enfoscada y bruñida en su interior. Las dimensiones van indicadas en los planos.



I. MEMORIA

Las conexiones entre colectores y las redes verticales se harán mediante arquetas a pie de bajante de similares características a las anteriores y nunca sifónicas. Se prevé que éstas dispongan de registros como elementos de conexión. Los cierres hidráulicos se dispondrán tal como se especifica en el anexo de cálculo y los planos de saneamiento correspondientes.

Las bajantes de pluviales y las de fecales, se recogen por medio de una red horizontal de saneamiento constituida por tuberías de P.V.C. (albañal) con soportes o apoyos mediante corchetes de hormigón o de ladrillo.

Para dimensionar los colectores de pluviales se han considerado de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5 lo siguiente:

La zona pluviométrica A.
Los faldones de la cubierta, según el tramo.
Pendiente del 2.0 %.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

| Superficie proyectada (m ²) | | | Diámetro nominal del colector (mm) |
|---|-------|-------|------------------------------------|
| Pendiente del colector | | | |
| 1 % | 2 % | 4 % | |
| 125 | 178 | 253 | 90 |
| 229 | 323 | 458 | 110 |
| 310 | 440 | 620 | 125 |
| 614 | 862 | 1.228 | 160 |
| 1.070 | 1.510 | 2.140 | 200 |
| 1.920 | 2.710 | 3.850 | 250 |
| 2.016 | 4.589 | 6.500 | 315 |

Para dimensionar los colectores de fecales se ha considerado de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5 lo siguiente:

Número de UD. de descarga
Pendiente del colector.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

| Máximo número de UD, para una altura de bajante de: | | Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de: | | Diámetro (mm) |
|---|------------------|---|------------------|---------------|
| Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas | |
| 10 | 25 | 6 | 6 | 50 |
| 19 | 38 | 11 | 9 | 63 |
| 27 | 53 | 21 | 13 | 75 |
| 135 | 280 | 70 | 53 | 90 |
| 360 | 740 | 181 | 134 | 110 |
| 540 | 1.100 | 280 | 200 | 125 |
| 1.208 | 2.240 | 1.120 | 400 | 160 |
| 2.200 | 3.600 | 1.680 | 600 | 200 |
| 3.800 | 5.600 | 2.500 | 1.000 | 250 |
| 6.000 | 9.240 | 4.320 | 1.650 | 315 |

Los diámetros de los colectores de fecales son de 125 y 160 mm. según se indica en los planos correspondientes (se adopta este diámetro mínimo 160 mm. debido a consideraciones de tipo práctico y de mantenimiento).

Los diámetros de los colectores de pluviales varían desde 125 mm. hasta 160 mm) según se indica en los planos correspondientes (se adopta este diámetro mínimo 160 mm. por el mismo motivo comentado anteriormente).

Ambos edificios se conectarán al saneamiento enterrado existente.

El trazado propuesto en planos es orientativo pudiendo sufrir modificaciones en función de la profundidad del punto de desagüe y la realidad de los trazados existentes.

6.- ARQUETAS Y POZOS

Las arquetas a pie de bajante, arquetas de paso, arquetas de registro serán de fábrica de ladrillo macizo de medio pie enfoscadas y bruñidas por el interior, con las dimensiones indicadas en los planos (todas ellas de 51x51 y 63x63 cm.).

Los pozos de paso y registro serán de fábrica de ladrillo macizo de un pie enfoscados y bruñidos por el interior con las dimensiones indicadas en planos (todos ellos de diámetro 80 cm.).

7.- EXTERIOR DEL EDIFICIO

En el exterior del edificio de primaria perimetralmente, se ha previsto un drenaje perimetral, conectado a la red de pluviales.

De igual manera en la ampliación de infantil.

8.- CONSTRUCCIÓN

La instalación de evacuación de aguas se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.



Se seguirán las condiciones establecidas en el apartado 5 de la sección HS5 para cada elemento de la instalación y se llevarán a cabo las pruebas indicadas en el apartado 5.6.

Materiales utilizados en las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de (PVC-C) para saneamiento enterrado según norma UNE EN 1401-1:1998
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

Materiales utilizados en los puntos de captación

Sifones

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

Materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

Los productos de construcción que se empleen tienen que cumplir las características indicadas en el apartado 6 que de forma general define que los materiales tendrán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

9.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto mantenimiento de la instalación se realizarán las operaciones de inspección y conservación que se observan en el apartado 7 de la Sección HS5 del CTE.

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.



D.4.- Cimentación y contenciones

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Cimentación:

En el edificio de Infantil se ha diseñado una cimentación profunda formada por pilotes agrupados en encepados de pilotes atados en una o dos direcciones, según casos, mediante vigas de apoyo de forjado sanitario.

En el edificio de primaria se ha diseñado una cimentación mediante zapatas aisladas apoyadas sobre pozos de cimentación.

El movimiento de tierras se realizará con medios mecánicos convencionales mediante taludes temporales 2V:3H. El posterior relleno de estos taludes se ejecutará con tierras seleccionadas cuyas prescripciones (características geotécnicas) se indican en el apartado 3 de la presente memoria.

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.

Sobre la superficie de excavación de terreno de cada elemento se extenderá una capa de hormigón de regularización (solera de asiento) que tendrá un espesor mínimo de 10 cm. (salvo indicación contraria en la documentación gráfica) y que sirve de base a los elementos de cimentación.

Contenciones:

No se han previsto contenciones de tierras. Se dejará el terreno en talud a 45º entre el área de actuación del nuevo edificio de primaria y el aparcamiento y el espacio reservado para futuras ampliaciones.

Se describe con más detalle en planos, en el anexo correspondiente de Cálculo de estructuras AM1 de los Anejos a la Memoria y en el apartado E.1. Seguridad Estructural DB-SE, dentro del E. Cumplimiento del CTE en el documento MJ Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa.



MC2 SISTEMA ESTRUCTURAL

D.5.- Estructura

La estructura de ambos edificios se resuelve con pórticos metálicos y losas alveolares pretensadas como elemento horizontal.

La estructura vertical está constituida por pórticos metálicos que arrancan sobre enano de hormigón armado que comienzan en la cimentación.

Se ha diseñado una estructura de nudos rígidos en dirección de más inercia de los pilares y apoyo en sentido transversal, salvo indicación contraria de la documentación gráfica.

Las vigas de atado de los encepados se elevan por encima de la plataforma de trabajo a realizar, sirviendo a su vez para el apoyo del forjado de planta baja.

Para realizar la conexión entre ambos elementos (cimentación y vigas de planta baja) se han previsto unos pilares enanos virtuales embebidos en la sección de vigas. En adelante estos enanos (formados con armadura longitudinal y transversal) los llamaremos arranques de pilares.

Sobre los arranques se dispondrán las placas de anclaje de la estructura metálica. Los pernos de anclaje de las placas se anclarán en el canto de las vigas con una longitud no inferior a la nominal según EHE-08.

La urbanización exterior, soleras y aparcamiento no se consideran elementos estructurales principales, por lo que quedan al margen de la presente memoria técnica.

Para el cálculo de la estructura se ha tenido en cuenta el peso propio de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipos fijos.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos se ha determinado como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios que se indican en el Anejo C de DB-SE-AE.

Para los tabiques ordinarios, cuyo peso por metro cuadrado es inferior a 1,20 kN/m², su grueso no excede de 0,08 m, y cuya distribución en planta es sensiblemente homogénea, su peso propio se ha asimilado a una carga equivalente uniformemente distribuida de 1,0 kN/m.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se han asignado como carga a sus elementos resistentes correspondientes. En caso de continuidad con plantas inferiores, se ha considerado, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas, transformadores, aparatos de elevación, enfriadoras, etc. se ha definido como acciones variables.

Los efectos de la **sobrecarga de uso** se han simulado mediante la aplicación de una carga distribuida uniformemente de acuerdo con el uso previsto en cada zona del edificio. Como valores característicos se han adoptado los indicados en la tabla 3.1. de DB-SE-AE.

Estas sobrecargas incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

No se considera reducción de sobrecargas.

Se proyectan zonas de cubierta plana e inclinada en los edificios.

En las cubiertas planas del edificio se ha considerado una carga de nieve de 1,0 kN/m² (categorías de uso F ó G1, según tabla 3.1 de SE-AE)

En las cubiertas inclinadas (categoría de uso G2, según tabla 3.1. de SE-AE), como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , se tomará:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo:

M coeficiente de forma de la cubierta según art. 3.5.3 de DB-SE-AE

s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según art. 3.5.2 de SE-AE.

Otras acciones internas, tales como desplomes, desniveles, flexiones del forjado, etc, siempre que estén dentro de los límites permisibles, no es necesario considerarlas por cumplir los forjados con las condiciones de monolitismo y continuidad.

Las acciones y las resistencias de cálculo se mayorarán según los coeficientes indicados en la normativa adecuados para el nivel de control de la estructura.

Todos los forjados llevarán una capa de compresión y zunchos perimetrales de hormigón armado de resistencia característica mínima 25 N/mm², elaborado en central, con un mallazo electro soldado Ø 5 a 15 cm. y la armadura necesaria para negativos, según la instrucción EF-96, de acero B 500 SD para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas. Se incluye el encofrado y desencofrado.

Se calcularán los forjados para la carga permanente y sobrecargas indicadas en el CTE.

Se describe con más detalle en planos, en el anexo correspondiente de Cálculo de estructuras AM1 de los Anejos a la Memoria y en el apartado E.1. Seguridad Estructural DB-SE, dentro del E. Cumplimiento del CTE en el documento MJ Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa.



MC3 SISTEMA ENVOLVENTE

D.6.- Cerramientos exteriores

Las fábricas de cerramiento se resolverán con ladrillo cara vista, enfoscado interiormente con espesor mínimo de 10 mm., y un trasdosado de cartón-yeso formado por una estructura de 90 mm resistente de acero protegida contra la oxidación, sobre la que se atornillan dos placas de cartón-yeso 15.15 con placa WA en cuartos húmedos. 90/15.15. Llevará un relleno de cámara con aislamiento térmico de lana de roca de 8 cm de espesor y barrera de vapor. Al exterior se dará continuidad a la fachada al paso por los pilares, y el aislamiento térmico recubrirá los pilares interiormente para evitar pérdidas energéticas y condensaciones superficiales por puentes térmicos.

La cara exterior de ladrillo cara vista deberá tener un apoyo mínimo de 2/3 partes sobre el forjado o sobre angulares de acero fijados a los frentes de forjado. En caso de apoyar sobre angulares se aumentará el apoyo de forma que la fábrica sobresalga, en su caso, tan solo 1 ó 2 cm respecto del ala horizontal del angular, para permitir el sellado, garantizando la estanqueidad frente al agua.

Se garantizará la adecuada rigidización transversal de la fábrica de ladrillo mediante el correcto atado a los elementos estructurales o a elementos metálicos auxiliares, de forma que la longitud de los paños entre elementos de rigidización no sea mayor de 5 o 6 metros, y la separación en altura entre los elementos de atado no deberá ser mayor de 40 cm.

Para evitar y controlar que los movimientos de las distintas unidades de los edificios provoquen esfuerzos de tracción no deseados, que den lugar a la aparición de grietas en los cerramientos, en primer lugar, se tendrá en cuenta la limitación de las deformaciones estructurales; éstas no deben exceder de 8 mm para los elementos horizontales que únicamente sujetan el cerramiento de fábrica. En segundo lugar, hay que tener en cuenta que el posible pandeo lateral de los pilares, puede dar lugar a la aparición de empujes horizontales en las fábricas, por lo que no se permitirá el encuentro a tope entre pilares y muro de cerramiento, dejando al menos 5 mm de separación entre estos elementos.

Entre la estructura y el cerramiento ha de asegurarse la independencia previendo durante la ejecución de los forjados, el dejar anclada a los frentes, una estructura auxiliar a base de perfiles metálicos que sujeten los diversos tramos de fábrica.

Se dará continuidad a las juntas de dilatación de la estructura, manteniéndolas también en el cerramiento, dejando un sellado elástico para evitar la entrada del agua.

Además, se ejecutarán las juntas de dilatación de las fábricas de ladrillo según las condiciones especificadas en el apartado de cumplimiento del DB-HS. Se dispondrán juntas de dilatación en función del material de la hoja principal del cerramiento (ladrillo cerámico). Dichas juntas irán dispuestas cada 12 m de longitud con un sellante sobre un relleno introducido en la junta.

Fachadas de ladrillos cara vista y acabado de mortero monocapa en paños detallados en plano correspondiente de fachadas, con malla de refuerzo en el paso por frente de forjados, y en color a igualar con los edificios existentes.

D.7.- Cubiertas

Para el nuevo **edificio de infantil**, siguiendo el mismo esquema del edificio existente, se han proyectado zonas de cubierta plana para las zonas de circulación, aseos y espacios de servicio. Y se han proyectado cubiertas inclinadas al 25% (14º) en las aulas de tal manera que la mayor altura alcanzada por las cubiertas inclinadas permite abrir huecos superiores en las aulas procurando espacios muy luminosos.

El nuevo **edificio de primaria**, sigue el mismo esquema, cubierta plana para las zonas de circulación, aseos y espacios de servicio. Y se han proyectado cubiertas inclinadas al 25% (14º) para seguir la misma estética de los edificios existentes sobre la parcela.

Las zonas de cubierta plana, de ambos edificios, estarán resueltas mediante solución invertida no transitable. Formación de pendientes con hormigón ligero, capa de mortero de 2 cm de espesor, imprimación asfáltica, impermeabilización adherida bicapa con lámina superior de betún modificado, y doble armadura de fibra de vidrio en lámina inferior y de poliéster en la superior. Lámina geotextil de separación. Aislamiento térmico de poliestireno extruido de alta densidad de 8 cm de espesor sobre la impermeabilización adherida y capa antipunzonamiento bajo grava. La densidad del conjunto de láminas impermeabilizantes será al menos de 6 kg/m². La pendiente mínima será del 1% y se dispondrá ventilaciones mínimas de 100 cm² y juntas de dilatación intermedias en tramos máximos de 15 metros. Se colocarán sumideros de EPDM en los lugares indicados en planos de cubiertas y se deberá garantizar la compatibilidad de estos y las láminas bituminosas.

En cubierta plana, sobre el distribuidor de planta primera del edificio de primaria, se ubican 2 lucernarios de policarbonato.

Las zonas de cubiertas inclinadas al 25% (14º) de ambos edificios, se resuelven con terminación en teja cerámica mixta, impermeabilización mediante lámina ondulada bituminosa, aislamiento térmico de lana mineral de 8 cm de espesor, e imprimación bituminosa en la cara superior del forjado de placa alveolar. Forjado inclinado en el edificio de infantil, y forjado plano con cerchas metálicas para la formación de pendiente, en el edificio de primaria. Las condiciones de colocación se ajustarán a los criterios de la norma UNE 136020:2004 de cubiertas de tejas cerámicas.



D.8.- Carpintería exterior

Ventanas:

La carpintería exterior será de aluminio lacado con hojas abatibles, correderas o fijas según se indica en los planos de detalle. Perfilaría principal 120 mm. Llevarán rotura de puente térmico mínima de 12 mm y su permeabilidad al aire máxima de 27 m³/hm² a 100 Pa.

Con persianas de aluminio aislante de sistema monoblock.

Estores con automatismo de apertura en ventanas altas de cubierta de las aulas de infantil.

No son necesarias barreras de protección en las ventanas, ya que la altura de antepecho es 0,90 m. Herrajes y tornillería de acero inoxidable.

Llevarán doble acristalamiento tipo climalit con una cámara de 16 mm y vidrios de seguridad tipo Stadip (4+4), con junquillos que aseguren la inviolabilidad del acristalamiento. Éste llevará una junta perimetral de EPDM, con tapajuntas y vierteaguas clipables.

Puertas:

Puertas de aluminio lacado con hojas abatibles, acristaladas con vidrio de seguridad resistente a impactos nivel 2.

Con barras antipánico tipo "push" en las puertas de acceso/salida señaladas en plano correspondiente.

Cerrajería:

Bastidores perimetrales en tubo de acero lacado 120 mm, hojas abatibles y fijas según plano correspondiente. Tirador tubo 50 mm acabado en acero inoxidable. Herrajes colgar y seguridad de acero inoxidable. Cerraduras de seguridad maestreadas en accesos, cuartos de instalaciones y limpieza. 4 bisagras por hoja.

Puertas resistentes al fuego:

Llevarán certificado de homologación correspondiente garantizando el grado de resistencia, cumplirán la definición del CTE.

Barandillas y pasamanos:

En escaleras y rampas exteriores se prolongarán 30 cm en arranque y fin.

El pasamanos estará a una altura de 1m., se dispondrá otro pasamanos a altura de 0,70m., según se especifica en el DB-SUA 4.2.4

Cumplirán las especificaciones de los artículos 3.2 y 4.3 del DB-SUA.

D.9.- Vidriería

Llevarán doble acristalamiento bajo emisivos para mejor comportamiento energético, tipo climalit con una cámara de 16 mm y vidrios de seguridad tipo Stadip 4+4, resistencia a impacto Nivel 2, con junquillos que aseguren la inviolabilidad del acristalamiento. Éste llevará una junta perimetral de EPDM, con tapajuntas y vierteaguas clipables.

Las ventanas superiores de aulas de infantil llevarán protección solar integrada.

El sistema y acristalamiento interior será el adecuado para obtener el aislamiento acústico, en este caso vidrio laminar acústico y de seguridad de 13 mm entre aulas y pasillos.

Se colocarán espejos sobre los lavabos de todos los aseos y vestuarios de ambos edificios.

D.10.- Aislamientos e impermeabilizaciones

Aislamiento térmico:

Forjados de planta baja con aislamiento térmico con panel XPS de 5 cm de espesor.

En fachadas, relleno de cámara con aislamiento térmico de lana de roca de al menos 8 cm de espesor y barrera de vapor.

En cubierta plana, se pondrá aislamiento térmico de poliestireno extruido de alta densidad de 10 cm de espesor sobre la impermeabilización adherida

En cubiertas inclinadas el aislamiento térmico será a base de paneles de lana de roca de 10 cm de espesor.

Aislamiento acústico:

Se colocará aislamiento acústico de forjado de planta primera del edificio de primaria, contra ruido de impacto y aislamiento acústico en tabiquería entre aulas. La maquinaria irá encapsulada para su aislamiento acústico. Y la vidriería incluirá aislamiento acústico (butiral) a ruido aéreo previsto en el documento de justificación del DB-HR.

Todos los espesores serán conforme a CTE y RITE.

Impermeabilizaciones:

En cubierta plana, impermeabilización adherida bicapa con lámina superior de betún modificado, y doble armadura de fibra de vidrio en lámina inferior y de poliéster en la superior.

En cubiertas inclinadas, impermeabilización mediante lámina ondulada bituminosa e imprimación bituminosa en la cara superior del forjado de placa alveolar.



MC4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

D.11.- Divisiones y albañilería interior

Edificio de infantil:

La tabiquería de división y distribución interior serán de cartón-yeso, formados por una estructura de 70mm, resistente de acero protegida contra la oxidación, sobre la que se atornillan a cada cara dos placas de cartón yeso 15.15, con placa WA en cuartos húmedos. 15.15/70/15.15. con aislamiento térmico y acústico entre aulas y aulas y pasillos. Para su ejecución se deberán tener en cuenta las prescripciones de la norma UNE 102043:2013.

Edificio de primaria:

La tabiquería de división y distribución interior serán de cartón-yeso, formados por una estructura de 90mm, resistente de acero protegida contra la oxidación, sobre la que se atornillan a cada cara dos placas de cartón yeso 15.15, con placa WA en cuartos húmedos. 15.15/90/15.15. con aislamiento térmico y acústico entre aulas y aulas y pasillos. Para su ejecución se deberán tener en cuenta las prescripciones de la norma UNE 102043:2013.

Las divisiones de las cabinas de inodoros en aseos del edificio de primaria se realizarán con tablero fenólico, hasta una altura aproximada de 2,10 sin llegar hasta el techo.

La formación de peldaños de las escaleras interiores del edificio de primaria se hará con ladrillo cerámico perforado, recibido con mortero de cemento.

Ver planos de detalles constructivos 09A09 y 16A16.

D.12.- Carpintería interior

Puertas y ventanas:

Las puertas interiores serán de tablero aglomerado de 16 mm. canteado visto en "E", chapado con tablero de fibras, acabado con melanina con alto contraste cromático a definir por D.F., precerco de pino, cerco y tapajuntas de fibra de madera. Las manillas y escudos serán tipo Ocariz en acabado anodizado o acero.

Se colocarán ventanas interiores fijas de madera en los paramentos que separan las aulas de los pasillos y vestíbulo principal. Acristalamiento 4+4 con butiral acústico en las ventanas que separan aulas y pasillos.

Las puertas llevarán cierres de seguridad y amaestramiento.

Ver planos de carpinterías 08A08 y 15A15.

Barandillas y pasamanos:

Las barandillas de las escaleras interiores del edificio de primaria serán de vidrio laminado 4+4 con lámina butiral, perfiles de aluminio lacado y se prolongarán 30 cm en arranque y fin. Los pasamanos a una altura de 1m y de 0,70m, serán de acero laminado lacado de tubo hueco circular de 50 mm de diámetro.

Cumplirán las especificaciones de los artículos 3.2 y 4.3 del DB-SUA.

Ver planos de carpinterías 15A15 y detalles constructivos 16A16.



MC5 SISTEMA DE ACABADOS

D.13.- Solados, alicatados y zócalos

Edificio de infantil:

Solados:

- Pavimento de PVC en colores a decidir por D.F. combinando liso y punteado en las zonas centrales de 2 mm. de espesor clase T. Reacción al fuego EFL. Resistencia al deslizamiento $15 < R_d \leq 35$, clase 1 en zonas secas y *resistencia al deslizamiento $15 < R_d \leq 35$, clase 2.

En aulas, RTIC y distribuidor.

- Pavimento de baldosa de gres compacto de 40x40 cm. acabado antideslizante en color a determinar por la D.F. Reacción al fuego Efl. Resistencia al deslizamiento $15 < R_d \leq 35$, clase 1. Para todas las zonas interiores secas. Resistencia al deslizamiento $35 < R_d < 45$, clase 2 en zonas húmedas.

En aseos, cuarto de basuras y caldera.

En exteriores se colocará:

- Solado exterior con baldosa de cemento tipo Lurgain o similar, en dos tonos (rosado y granítico).

Resistencia al deslizamiento $R_d > 45$, clase 3.

En accesos al edificio y exteriores.

Alicatados:

- Revestimiento vertical de azulejo cerámico 20x20. En tacos coloreados, tipo mosaico gresificado, de colores a definir por la D.F., así como listelos decorativos a juego hasta cota de falso techo o cota superior de paramento.

Reacción a fuego C-s2,d0.

En aseos.

- Revestimiento vertical de azulejo cerámico 20x20. Combinando piezas blancas y de colores a definir por la D.F., así como listelos decorativos a juego hasta cota de falso techo o cota superior de paramento.

Reacción a fuego C-s2,d0.

En cuarto de basuras y limpieza.

Zócalos:

- Revestimiento vertical de PVC con moldura de remate, en distintos colores a definir por la D.F. hasta una altura de 1,20 m. El resto del paramento irá acabado con pintura plástica lisa en color a definir por la D.F. hasta cota de falso techo.

Reacción al fuego C-s2,d0.

En aulas y distribuidor.

Edificio de primaria:

Solados:

- Pavimento de baldosa de gres compacto de 40x40 cm. acabado antideslizante en color a determinar por la D.F. reacción al fuego Efl.

Resistencia al deslizamiento $15 < R_d \leq 35$, clase 1.

Para todas las zonas interiores secas.

*Resistencia al deslizamiento $35 < R_d < 45$, clase 2.

En vestíbulos, escaleras y cuartos húmedos.

En exteriores se colocará:

- Solado exterior con baldosa de cemento tipo Lurgain o similar, en dos tonos (rosado y granítico).

Resistencia al deslizamiento $R_d > 45$, clase 3.

En accesos al edificio.

- Solado exterior de hormigón in situ impreso a igualar los exteriores del edificio de infantil.

Resistencia al deslizamiento $R_d > 45$, clase 3.

En accesos al edificio y exteriores.

Alicatados:

- Revestimiento vertical de azulejo cerámico 20x20. Combinando piezas blancas y de colores a definir por la D.F., así como listelos decorativos a juego hasta cota de falso techo o cota superior de paramento.

Reacción a fuego C-s2,d0.

En aseos, vestuario, cuartos de basuras y limpieza.

Zócalos:

- Revestimiento vertical de PVC con moldura de remate, en distintos colores a definir por la D.F. hasta una altura de 1,00 m. El resto del paramento irá acabado con pintura plástica lisa en color a definir por la D.F. hasta cota de falso techo.

Reacción al fuego C-s2,d0.



En aulas, despacho, vestíbulos y distribuidores.

D.14.- Falsos techos

Edificio de infantil:

- Falso techo acústico de lana mineral de 15 mm. de espesor con acabado inferior en color blanco.

Reacción al fuego c-s2,d0.

En todas las estancias interiores.

- Falso techo de chapa perforada lacada al horno para exteriores.

Reacción al fuego C-s2,d0.

Porche de acceso.

Edificio de primaria:

- Falso techo acústico de lana mineral de 15 mm. de espesor con acabado inferior en color blanco.

Reacción al fuego c-s2,d0.

En aulas, despacho, vestíbulos y distribuidores, aseos, vestuarios, limpieza, almacén y RTIC.

- Falso techo de chapa perforada lacada al horno para exteriores.

Reacción al fuego C-s2,d0.

Porche de acceso.

Para su ejecución se deberán tener en cuenta las prescripciones de la norma UNE 102043:2013.

D.15.- Pinturas

Edificio de infantil:

- **En paramentos verticales (paredes):**

- Acabado de paramentos verticales con pintura plástica lisa en color a definir por la D.F.

Reacción al fuego C-s2,d0.

En RTIC y cuarto de caldera de suelos a falso techo. Y de parte superior del zócalo a falso techo en todas las estancias que tienen zócalo.

- **Sobre carpintería metálica y cerrajería** se aplicará:

- Acabado de carpintería metálica y cerrajería con pintura al esmalte satinado en color a definir por la D.F.

Reacción al fuego C-s2,d0.

- **Sobre carpintería de madera** se aplicará:

- Acabado de carpintería de madera interior o exterior con barniz sintético.

Reacción al fuego C-s2,d0.

Edificio de primaria:

- **En paramentos verticales (paredes):**

- Acabado de paramentos verticales con pintura plástica lisa en color a definir por la D.F.

Reacción al fuego C-s2,d0.

En cuartos técnicos (instalaciones y RTIC) y almacén, de suelos a falso techo. Y de parte superior del zócalo a falso techo en todas las estancias que tienen zócalo.

- **En paramentos horizontales (techos):**

- Acabado de paramentos horizontales con pintura plástica lisa en color a definir por la D.F.

Reacción al fuego C-s2,d0.

En cuartos de instalaciones.

- **Sobre carpintería metálica y cerrajería** se aplicará:

- Acabado de carpintería metálica y cerrajería con pintura al esmalte satinado en color a definir por la D.F.

Reacción al fuego C-s2,d0.

- **Sobre carpintería de madera** se aplicará:

- Acabado de carpintería de madera interior o exterior con barniz sintético.

Reacción al fuego C-s2,d0.

Ver planos de acabados 08A08 y 14A14



MC6 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

D.16.- Instalación de fontanería

1. ANTECEDENTES

El centro dispone de una acometida de agua. Para el nuevo edificio de infantil se sacará un ramal desde la salida del contador de fachada.

Para el edificio de primaria se sacará un ramal desde el edificio del comedor.

La instalación de suministro de agua cumplirá las condiciones establecidas en las secciones correspondientes del documento básico DB HS Salubridad.

El suministro de agua se realiza actualmente por el Canal de Isabel II.

2.- NORMATIVA

Para la realización del presente proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanza vigentes en la fecha de realización del mismo:

- Código Técnico de la Edificación. Documento básico HS-4. Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-IFF/1.973, (como norma de consulta).
- Normas UNE, de obligado cumplimiento, para el dimensionamiento de tuberías y, en general, cualquier otro elemento de la Instalación de agua.
- Normas de la Compañía Suministradora (Canal de Isabel II).

3.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

Ampliación ed. de infantil:

Desde la acometida, situado junto a la valla de cerramiento de calle Alonso Zamora Vicente, parte con una derivación de polietileno de alta densidad PEAD-100, de 32 mm. de diámetro, exclusiva para el edificio de infantil.

En una arqueta, junto a la pared del edificio, se encuentra instalada la llave de corte general del mismo. Sirve como transición entre el polietileno enterrado en zanja y el PPR la distribución interior

Edificio de primaria:

Desde el edificio del comedor se sacará una derivación. La acometida enterrada, formada por tubo polietileno de alta densidad de diámetro 40 mm, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

El edificio de primaria posee dos alturas y según normativa del Canal de Isabel II y de la Comunidad de Madrid se hace necesaria la instalación de un grupo de presión:

“Es obligatorio que se disponga de un grupo de sobreelevación en las instalaciones interiores de todos los inmuebles a partir de dos alturas, excepto en viviendas unifamiliares, conforme a lo prescrito en la Orden 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía de la Comunidad de Madrid, por la que se establecen las normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua, o la vigente en cada momento.”

La red general interior discurre por techo ya sea de la planta baja o de la planta primera, hasta los núcleos sanitarios, utilizando los soportes apropiados.

En cada núcleo se instalan las llaves de corte correspondientes.

El diámetro del ramal de distribución permanece constante, sin reducción, en el interior de cada núcleo sanitario.

Desde el ramal de distribución se alimenta a cada punto de consumo, con tubería PPR de los diámetros señalados en los planos.

Las derivaciones a aparatos tienen los diámetros siguientes:



Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

| Aparato o punto de consumo | Diámetro nominal del ramal de enlace | |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| | Tubo de acero | Tubo de cobre o plástico (mm) |
| Lavamanos | ½ | 12 |
| Lavabo, bidé | ½ | 12 |
| Ducha | ½ | 12 |
| Bañera <1,40 m | ¾ | 20 |
| Bañera >1,40 m | ¾ | 20 |
| Inodoro con cisterna | ½ | 12 |
| Inodoro con fluxor | 1- 1 ½ | 25-40 |
| Urinario con grifo temporizado | ½ | 12 |
| Urinario con cisterna | ½ | 12 |
| Fregadero doméstico | ½ | 12 |
| Fregadero industrial | ¾ | 20 |
| Lavavajillas doméstico | ½ (rosca a ¾) | 12 |
| Lavavajillas industrial | ¾ | 20 |
| Lavadora doméstica | ¾ | 20 |
| Lavadora industrial | 1 | 25 |
| Vertedero | ¾ | 20 |

La distribución interior en los núcleos se llevará junto al techo y se ramificará en las tuberías de recorrido vertical descendente hacia cada uno de los aparatos de consumo, empotradas.

En la red interior de agua fría se emplearán tuberías de Polipropileno reticulado tanto en la tubería de alimentación como en los distribuidores. Las derivaciones a aparato se realizarán en tubería PPR.

Todas las tuberías que discurran por falsos techos irán aisladas para evitar condensaciones.

Los gastos unitarios mínimos considerados por aparato son los siguientes:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

| Tipo de aparato | Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s] |
|--|---|---|
| Lavamanos | 0,05 | 0,03 |
| Lavabo | 0,10 | 0,085 |
| Ducha | 0,20 | 0,10 |
| Bañera de 1,40 m o más | 0,30 | 0,20 |
| Bañera de menos de 1,40 m | 0,20 | 0,15 |
| Bidé | 0,10 | 0,085 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - |
| Urinarios con grifo temporizado | 0,15 | - |
| Urinarios con cisterna (c/u) | 0,04 | - |
| Fregadero doméstico | 0,20 | 0,10 |
| Fregadero no doméstico | 0,30 | 0,20 |
| Lavavajillas doméstico | 0,15 | 0,10 |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25 | 0,20 |
| Lavadero | 0,20 | 0,10 |
| Lavadora doméstica | 0,20 | 0,15 |
| Lavadora industrial (8 kg) | 0,60 | 0,40 |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |
| Grifo garaje | 0,20 | - |
| Vertedero | 0,20 | - |

A efecto de la instalación que se dimensiona el número de los aparatos sanitarios es el siguiente:

Infantil:

- Grifo cuarto de basuras
- Aseo infantil 1:
 - 1 fregaderos
 - 3 lavabos
 - 3 inodoros
- Aseo infantil 2:
 - 1 fregaderos
 - 3 lavabos
 - 3 inodoros
- 3 aulas infantil
 - 3 lavabos

Edificio de Primaria (planta baja):



- Grifo para riego.
- Grifo para cuarto de basuras.
- Grifo para cuarto de limpieza
- Aseo profesores:
 - 1 lavabo
 - 1 inodoro
- Vestuario personal:
 - 1 lavabo
 - 1 inodoro
- Aseo alumnos:
 - 3 lavabos
 - 2 urinarios
 - 2 inodoro
- Aseo alumnas:
 - 3 lavabos
 - 3 inodoro
- Aseo adaptado (2):
 - 1 lavabo
 - 1 inodoro

Edificio de Primaria (planta primera):

- Aseo alumnos:
 - 3 lavabos
 - 2 urinarios
 - 2 inodoro
- Aseo alumnas:
 - 3 lavabos
 - 3 inodoro
- Aseo profesores:
 - 1 lavabo
 - 1 inodoro
 - 1 vertedero

4.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

DATOS DE LA INSTALACION

Presión disponible en acometida: 35,00 m.c.a.
 Fluctuación de presión en acometida: 0 %
 Altura máxima con respecto a la acometida: 8,00 m
 Temperatura del agua fría: 15°C
 Temperatura del agua caliente: 45°C
 Viscosidad cinemática del agua fría: 1,16×10⁻⁶ m²/s
 Viscosidad cinemática del agua caliente: 0,60×10⁻⁶ m²/s

CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos las siguientes expresiones:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n)); \quad Q_{\max} = k_v \cdot \sum Q$$

Donde:

- k_v = Coeficiente de simultaneidad.
- n = Número de aparatos instalados.
- α = Factor corrector que depende del uso del edificio.
- Q_{\max} = Caudal máximo previsible (l/s).
- $\sum Q$ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{\max.e} = k_e \cdot \sum Q_{\max}$$

Donde:

- k_e = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.
- N = Número de suministros.
- $Q_{\max.e}$ = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s)
- $\sum Q_{\max}$ = Suma del caudal máximo previsible de los suministros instalados (l/s).



DIAMETRO

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permiten calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| Q | = | Caudal máximo previsible (l/s) |
| V | = | Velocidad de hipótesis (m/s) |
| D | = | Diámetro interior (mm) |

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA LINEAL

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de HAZEN-WILLIAMS, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = 0'36 \cdot C \cdot D^{0'63} \cdot I^{0'54}$$

Donde:

| | | |
|---|---|---|
| V | = | Velocidad del agua |
| C | = | Coeficiente que adquiere diferentes valores en función del material |
| D | = | Diámetro interior |
| I | = | Pérdida de carga lineal |

VELOCIDAD

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

| | | |
|---|---|---|
| V | = | Velocidad de circulación del agua (m/s) |
| Q | = | Caudal máximo previsible (l/s) |
| D | = | Diámetro interior del tubo elegido (mm) |

PÉRDIDAS DE CARGA

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de HAZEN-WILLIAMS, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

| | | |
|-----|---|--|
| JT | = | Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a. |
| JU | = | Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m |
| L | = | Longitud del tramo, en metros |
| Leq | = | Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros. |
| ΔH | = | Diferencia de cotas, en metros |

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos la siguiente relación L/D:

| Accesorio | L/D |
|-----------------------|-----|
| Codo a 90° | 45 |
| Codo a 45° | 18 |
| Curva a 180° | 150 |
| Curva a 90° | 18 |
| Curva a 45° | 9 |
| Te Paso directo | 16 |
| Te Derivación | 40 |
| Cruz | 50 |



ANEJO CÁLCULO DE TRAMOS

EDIFICIO DE INFANTIL

| Nº SUMINISTROS | Suministro | Inodoros Lavabos Fregadero Grifo Baldeo vertedero | | | | | material | $Q_{\text{instalado}}$ | K_v | $Q_{\text{instantaneo}}$ | $V_{\text{teórica del tramo}}$ | Diámetro | D Nominal | Diámetro interior seleccionado | Velocidad |
|----------------|-------------|---|---|---|---|---|----------|------------------------|-------|--------------------------|--------------------------------|----------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| | | 6 | 8 | 2 | 1 | 1 | | l/s | | l/s | m/s | mm | | | |
| 1 | TOTAL | 6 | 8 | 2 | 1 | 1 | general | 2,20 | 0,2 | 0,53 | 1,50 | 21,28 | 32 | 26,20 | 0,99 |
| | Aseo inf. 1 | 3 | 3 | 1 | | | general | 0,80 | 0,4 | 0,33 | 1,50 | 16,65 | 25 | 20,40 | 1,00 |
| | Aseo inf. 2 | 3 | 3 | 1 | | | general | 0,80 | 0,4 | 0,33 | 1,50 | 16,65 | 25 | 20,40 | 1,00 |
| | Aula 1 | | 1 | | | | general | 0,10 | 1,0 | 0,10 | 1,50 | 9,21 | 16 | 12,40 | 0,83 |
| | Aula 2 | | 1 | | | | general | 0,10 | 1,0 | 0,10 | 1,50 | 9,21 | 16 | 12,40 | 0,83 |
| | C. Limpieza | | | | | 1 | general | 0,20 | 1,0 | 0,20 | 1,50 | 13,03 | 20 | 16,20 | 0,97 |
| | C. Basuras | | | | 1 | | general | 0,20 | 1,0 | 0,20 | 1,50 | 13,03 | 20 | 16,20 | 0,97 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | AFS | | | | | | general | 0,53 | | 0,53 | 1,50 | 21,28 | 32 | 26,20 | 0,99 |

EDIFICIO DE PRIMARIA

| Nº SUMINISTROS | Suministro | Inodoros Lavabos Grifo Baldeo Urinaros vertedero | | | | | material | $Q_{\text{instalado}}$ | K_v | $Q_{\text{instantaneo}}$ | $V_{\text{teórica del tramo}}$ | Diámetro | D Nominal | Diámetro interior seleccionado | Velocidad |
|----------------|-------------------------|--|----|---|---|---|----------|------------------------|-------|--------------------------|--------------------------------|----------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| | | 13 | 15 | 2 | 4 | 2 | | l/s | | l/s | m/s | mm | | | |
| 1 | Total | 13 | 15 | 2 | 4 | 2 | | 4,20 | 0,2 | 0,84 | 1,50 | 26,70 | 40 | 32,60 | 1,01 |
| | Aseo Alumnos 1 | 2 | 3 | | | 2 | | 0,80 | 0,4 | 0,33 | 1,50 | 16,65 | 25 | 20,40 | 1,00 |
| | Aseo Alumnas 1 | 3 | 3 | | | | | 0,60 | 0,4 | 0,27 | 1,50 | 15,09 | 20 | 16,20 | 1,30 |
| | Aseo profesores 1 | 1 | 1 | | | | | 0,20 | 1,0 | 0,20 | 1,50 | 13,03 | 20 | 16,20 | 0,97 |
| | Aseo adaptado | 1 | 1 | | | | | 0,20 | 1,0 | 0,20 | 1,50 | 13,03 | 20 | 16,20 | 0,97 |
| | Aseo Alumnos 2 | 2 | 3 | | | 2 | | 0,80 | 0,4 | 0,33 | 1,50 | 16,65 | 25 | 20,40 | 1,00 |
| | Aseo Alumnas 2 | 3 | 3 | | | | | 0,60 | 0,4 | 0,27 | 1,50 | 15,09 | 20 | 16,20 | 1,30 |
| | Aseo profesores 2 | 1 | 1 | | | 1 | | 0,40 | 0,7 | 0,28 | 1,50 | 15,49 | 20 | 16,20 | 1,37 |
| | C. Limpieza | | | | | 1 | | 0,20 | 1,0 | 0,20 | 1,50 | 13,03 | 20 | 16,20 | 0,97 |
| | C. Basuras | | | | | 1 | | 0,20 | 1,0 | 0,20 | 1,50 | 13,03 | 20 | 16,20 | 0,97 |
| | Grifo baldeo (exterior) | | | | | 1 | | 0,20 | 1,0 | 0,20 | 1,50 | 13,03 | 20 | 16,00 | 0,99 |
| | Riego | | | | | | | 1,25 | 1,0 | 1,25 | 1,50 | 32,57 | 40 | 32,60 | 1,50 |
| | AFS | | | | | | | 0,84 | | 0,84 | 1,50 | 26,70 | 40 | 32,60 | 1,01 |

Grupo de presión edificio de primaria

No es necesaria la instalación de un grupo de presión.

5.- AGUA CALIENTE SANITARIA

En la presente memoria se fijan las condiciones técnicas que debe cumplir la instalación para preparar A.C.S. mediante energía solar, realizando el dimensionado de la misma.

Los datos de partida, para el dimensionamiento de la instalación, son los siguientes:

En el edificio de primaria no hay consumo de acs.



I. MEMORIA

En el edificio de infantil para cubrir la demanda de acs se hará una instalación de producción independiente a la del edificio.

La demanda prevista por persona es de 4 litros de ACS al día, tabla del CT.DB.HE 4 ahorro de energía.

Ocupación máxima prevista para esta ampliación es de 75 alumnos.

El gasto total diario será por lo tanto de 300 litros-día.

La contribución solar al estar el edificio situado en la zona climática IV es del 50 % según la tabla 2.1 del CT.DB.HE-4.

En función de estos datos el depósito de almacenamiento solar elegido es de 300 litros para estar del lado de la seguridad. La temperatura de preparación será de 60°C. El circuito primario se llenará con un glicol, con inhibidores para la corrosión. El cálculo del sistema de captadores solares se realiza en el anejo correspondiente.

Se prevé un sistema de apoyo para complementar a la instalación solar en los momentos de baja radiación solar, o de un consumo punta superior al previsto. El apoyo se hará mediante grupos térmicos de gas natural.

La tabla de calculo de los diámetros de la tubería de agua caliente son:

| Nº SUMINISTROS | Tipo De Suministro | Lavabos | | Fregadero | Q _{instalado} | K _v | Q _{instantaneo} | V _{teórica del tramo} | Diámetro | D Nominal | Diámetro interior seleccionado | Velocidad |
|----------------|--------------------|---------|---|-----------|------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|----------|-----------|--------------------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | l/s | | l/s | m/s | mm | | | m/s |
| 1 | TOTAL | 8 | 2 | | 0,72 | 0,3 | 0,24 | 1,50 | 14,27 | 20 | 16,20 | 1,16 |
| | Aseo inf. 1 | 3 | 1 | | 0,295 | 0,6 | 0,17 | 1,50 | 12,02 | 20 | 16,20 | 0,83 |
| | Aseo inf. 2 | 3 | 1 | | 0,295 | 0,6 | 0,17 | 1,50 | 12,02 | 20 | 16,20 | 0,83 |
| | Aula 1 | 1 | 0 | | 0,065 | 1,0 | 0,07 | 1,50 | 7,43 | 16 | 12,40 | 0,54 |
| | Aula 2 | 1 | 0 | | 0,065 | 1,0 | 0,07 | 1,50 | 7,43 | 16 | 12,40 | 0,54 |

6.- APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada en color blanco, los ubicados en aseos de infantil serán de dimensiones específicas.

Los inodoros serán de porcelana vitrificada en color blanco, de tanque bajo con pulsador grande, irán anclados al solado, con asiento y tapa lacados, con bisagra de acero y latiguillos de acero inoxidable.

Los lavabos de porcelana vitrificada en color blanco para empotrar en encimeras de mármol, con grifo mezclador temporizado, con llaves de escuadra, sifón individual y latiguillos flexibles.

Los urinarios también serán de porcelana vitrificada en color blanco, fijados a la pared, con tapón de limpieza y sifón individual.

Los aseos adaptados llevarán ayudas técnicas para apoyo.



D.17.- Instalación eléctrica

1. ANTECEDENTES

Actualmente el centro dispone en el edificio de primaria de un cuadro general de donde salen las líneas que alimentan al comedor, primaria y gimnasio, además de un grupo electrógeno de 25 KVA.

Desde los cuadros generales(normal y socorro) sacaremos las líneas que alimenten a los dos nuevos edificios.

2. NORMATIVA LEGAL

Para llevar a cabo la instalación nos atenderemos en todo momento a la normativa actual vigente.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 (B.O.E. nº 224).
- Instrucciones Técnicas Complementarias. ITC-BT.
- Normas UNE asociadas al R.E.B.T.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Código Técnico de la Edificación.

3. CLASIFICACION

Según la ITC-BT-28, desde el punto de vista eléctrico quedan clasificados ambos edificio como "local de pública concurrencia".

4. PREVISION DE CARGA

La carga a prever se determinará en función de la demanda de potencia. Para el centro se prevé la siguiente:

- Suministro Normal E.Primaria = 33745 W
- Suministro Normal E.Infantil = 13640 W
- Suministro Socorro E.Primaria = 6249 W
- Suministro Socorro E.infantil = 410 W

Según la ITC-BT-44, por considerarse leds, la potencia en este tipo de alumbrado se ha multiplicado por 1,8 a la hora del cálculo de las líneas de alumbrado.

5. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

La totalidad de la instalación eléctrica de los nuevos edificios (incluidos los ya existentes) se alimentarán, mediante derivaciones individuales, en baja tensión desde el cuadro general de distribución situado en el edificio de primaria.

5.1. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

-Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

-Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.

-Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.

-Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.

-Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.

-Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

-Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)

-Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.

-Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

-Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

-Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



-Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

-Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

-Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

5.2. INSTALACIONES DE ENLACE.

5.2.1. DERIVACION INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

La derivación ira enterrada desde el cuadro general del centro hasta el cuadro general en el edificio de primaria.

La derivación ira enterrada desde el cuadro general del centro hasta el cuadro general en el edificio de infantil.

5.2.2. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.



Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a = U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

5.3. INSTALACIONES INTERIORES.

5.3.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

| Sección conductores fase (mm ²) | Sección conductores protección (mm ²) |
|---|---|
| $S_f < 16$ | S_f |
| $16 < S_f < 35$ | 16 |
| $S_f > 35$ | $S_f/2$ |

5.3.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

5.3.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.



I. MEMORIA

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

5.3.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

5.3.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

| Tensión nominal instalación (M□) | Tensión ensayo corriente continua (V) | Resistencia de aislamiento |
|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| MBTS o MBTP | 250 | ≥0,25 |
| ≤500 V | 500 | ≥0,50 |
| > 500 V | 1000 | ≥1,00 |

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

5.3.6. CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

5.3.7. SISTEMAS DE INSTALACION.

5.3.7.1. Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.



5.3.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.



- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

5.3.7.3. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

5.3.7.4. Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.



5.3.7.5. Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

5.4. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE PUBLICA CONCURRENCIA.

5.4.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.



Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

5.4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

5.4.2.1. Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

5.4.2.2. Alumbrado de reemplazamiento.

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

5.4.2.3. Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.



Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento.

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

5.4.2.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Luminaria alimentada por fuente central.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

5.4.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios



I. MEMORIA

y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:
 - Salas de venta o reunión, por planta del edificio
 - Escaparates
 - Almacenes
 - Talleres
 - Pasillos, escaleras y vestíbulos

5.5. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

5.6. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.

5.6.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

| | | | | | |
|-----------------------------|--|---------------|--------------|-------------|--|
| Tensión nominal instalación | Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV) | | | | |
| Sistemas III Sistemas II | Categoría IV | Categoría III | Categoría II | Categoría I | |



I. MEMORIA

| | | | | | |
|---------|-----|---|---|-----|-----|
| 230/400 | 230 | 6 | 4 | 2,5 | 1,5 |
| 400/690 | | 8 | 6 | 4 | 2,5 |
| 1000 | | | | | |

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartament: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

5.6.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

5.6.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

5.7. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

5.7.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las



personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

5.7.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

5.8. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.



- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

5.8.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

| Tipo | Protegido mecánicamente | No protegido mecánicamente |
|----------------------------------|--|---|
| Protegido contra la corrosión | Igual a conductores protección apdo. 5.6.1 | 16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado |
| No protegido contra la corrosión | 25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro | 25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro |

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

| Sección conductores fase (mm ²) | Sección conductores protección (mm ²) |
|---|---|
| $S_f \leq 16$ | S_f |
| $16 < S_f \leq 35$ | 16 |
| $S_f > 35$ | $S_f/2$ |



I. MEMORIA

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

5.8.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

5.8.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

5.8.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

5.8.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

5.8.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.



Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

5.9. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

5.10. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.



I. MEMORIA

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

5.11. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

cos ϕ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas



I. MEMORIA

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \phi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan \phi = Q / P.$$

$$Q_c = P \times (\tan \phi_1 - \tan \phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \sin \phi; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \sin \phi; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVar).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVar).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2 \times \pi \times f; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccl} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccl} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K : Conductividad del metal.

S : Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.



n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

| | |
|--------------|--------------|
| CURVA B | IMAG = 5 In |
| CURVA C | IMAG = 10 In |
| CURVA D Y MA | IMAG = 20 In |

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \square_{tcc})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$



I. MEMORIA

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Las líneas que salen del cuadro general hasta los cuadros de los dos edificios:

| OBRA: | CEIP MIGUEL DELIBES | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------|------------|------------|----------|--------------------|------------------|-------------------------|-------------------|
| CUADRO DE RED: | CUADRO GENERAL CEIP MIGUEL DELIBES | | | | | | | Máxima caída de tensión | |
| CONCEPTO | POTENCIA | Cos ϕ | INTENSIDAD | PROTECCIÓN | LONGITUD | SECCION | CAIDA DE TENSIÓN | Nº DE CIRCUITOS | FACTOR CORRECCIÓN |
| | [W] | | [A] | [A] | [m] | [mm ²] | [%] | | |
| POTENCIA DE CS-PRIMARIA | 33.745 | 0,90 | 54,12 | 100/63 | 50 | 25 | 0,75 | 1 | 1,00 |
| POTENCIA DE PRIMARIA SOCORRO | 6.249 | 0,90 | 10,02 | 100/25 | 50 | 10 | 0,58 | 1 | 1,00 |
| POTENCIA CS INFANTIL | 13.640 | 0,90 | 21,88 | 100/32 | 50 | 10 | 0,76 | 1 | 1,00 |
| POTENCIA DE CS-10-INFANTIL EMERGENCIA | 410 | 0,90 | 0,66 | 16 | 100 | 4 | 0,08 | 1 | 1,00 |



Edificio de primaria

| OBRA: | | CEIP MIGUEL DELIBES | | | | | | | | | | | HOJA: | |
|---------|------------|-----------------------------------|--------------|--------------|----------|---------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------|--------|
| CUADRO: | | CS-PRIMARIA | | | | | | | | | | | | |
| CIR N° | RECEPTORES | CONCEPTO | POTENCIA (W) | CIRCUITO M-T | COSENO f | TIPO DE CARGA | POTENCIA CALCULO(W) | INTEN. (A) | INTEN. (A') | PROT. (A) | SECC. (mm2) | LONG. (m) | e (%) | TUBO Ø |
| RED | | | | | | | | | | | | | | |
| 1aR | PB-A.1 | ALUMBRADO AULAS PLANTA BAJA | 378 | M | 0,90 | D | 680 | 1,83 | 3,29 | 10 | 1,5 | 30 | 0,92 | 16 |
| 2aR | PB-A.2 | ALUMBRADO AULAS PLANTA BAJA | 378 | M | 0,90 | D | 680 | 1,83 | 3,29 | 10 | 1,5 | 30 | 0,92 | 16 |
| 1bR | PB-A.4 | ALUMBRADO PASILLOS | 176 | M | 0,90 | D | 317 | 0,85 | 1,53 | 10 | 1,5 | 30 | 0,43 | 16 |
| 2bR | PB-A.5 | ALUMBRADO PASILLOS | 176 | M | 0,90 | D | 317 | 0,85 | 1,53 | 10 | 1,5 | 30 | 0,43 | 16 |
| 3bR | PB-A.7 | ALUMBRADO AULAS PLANTA BAJA | 150 | M | 0,90 | D | 270 | 0,72 | 1,30 | 10 | 1,5 | 30 | 0,36 | 16 |
| 1eR | PB-A.8 | ALUMBRADO AULAS PLANTA BAJA | 150 | M | 0,90 | D | 270 | 0,72 | 1,30 | 10 | 1,5 | 30 | 0,36 | 16 |
| 2eR | PB-A.10 | ALUMBRADO SALAS TECNICAS | 132 | M | 0,90 | D | 238 | 0,64 | 1,15 | 10 | 1,5 | 30 | 0,32 | 16 |
| 1fR | PB-AE.4 | EMERGENCIA SALAS TECNICAS | 60 | M | 0,90 | D | 108 | 0,29 | 0,52 | 10 | 1,5 | 30 | 0,15 | 16 |
| 1gR | PB-A.11 | ALUMBRADO ASEOS PLANTA BAJA | 125 | M | 0,90 | D | 225 | 0,60 | 1,09 | 10 | 1,5 | 15 | 0,15 | 16 |
| 2gR | PB-A.12 | ALUMBRADO ASEOS PLANTA BAJA | 125 | M | 0,90 | D | 225 | 0,60 | 1,09 | 10 | 1,5 | 15 | 0,15 | 16 |
| 3gR | PB-AE.5 | EMERGENCIA ASEOS PLANTA BAJA | 60 | M | 0,90 | D | 108 | 0,29 | 0,52 | 10 | 1,5 | 15 | 0,07 | 16 |
| 4gR | P1-A.1 | ALUMBRADO AULAS PLANTA PRIMERA | 378 | M | 0,90 | D | 680 | 1,83 | 3,29 | 10 | 1,5 | 35 | 1,07 | 16 |
| 1hR | P1-A.2 | ALUMBRADO AULAS PLANTA PRIMERA | 378 | M | 0,90 | D | 680 | 1,83 | 3,29 | 10 | 1,5 | 35 | 1,07 | 16 |
| 2hR | P1-A.4 | ALUMBRADO PASILLOS PLANTA PRIMERA | 132 | M | 0,90 | D | 238 | 0,64 | 1,15 | 10 | 1,5 | 35 | 0,37 | 16 |
| 1iR | P1-A.5 | ALUMBRADO PASILLOS PLANTA PRIMERA | 132 | M | 0,90 | D | 238 | 0,64 | 1,15 | 10 | 1,5 | 35 | 0,37 | 16 |
| 2iR | P1-A.7 | ALUMBRADO AULAS PLANTA PRIMERA | 150 | M | 0,90 | D | 270 | 0,72 | 1,30 | 10 | 1,5 | 35 | 0,43 | 16 |
| 1jR | P1-A.8 | ALUMBRADO AULAS PLANTA PRIMERA | 150 | M | 0,90 | D | 270 | 0,72 | 1,30 | 10 | 1,5 | 35 | 0,43 | 16 |
| 2jR | P1-A10 | ALUMBRADO ASEOS PLANTA PRIMERA | 125 | M | 0,90 | D | 225 | 0,60 | 1,09 | 10 | 1,5 | 25 | 0,25 | 16 |
| 1iR | P1-A.11 | ALUMBRADO ASEOS PLANTA PRIMERA | 125 | M | 0,90 | D | 225 | 0,60 | 1,09 | 10 | 1,5 | 25 | 0,25 | 16 |
| 2iR | P1-AE.4 | EMERGENCIA ASEOS PLANTA PRIMERA | 60 | M | 0,90 | D | 108 | 0,29 | 0,52 | 10 | 1,5 | 25 | 0,12 | 16 |
| 1mR | AEXT | ALUMBRADO EXTERIOR | 380 | M | 0,90 | D | 684 | 1,84 | 3,30 | 10 | 2,5 | 80 | 1,48 | 16 |
| 2mR | PB-F.1 | USOS VARIOS PLANTA BAJA | 1500 | M | 0,90 | R | 1500 | 7,25 | | 16 | 2,5 | 30 | 1,22 | 16 |
| 3mR | PB-F.2 | USOS VARIOS PLANTA BAJA | 1500 | M | 0,90 | R | 1500 | 7,25 | | 16 | 2,5 | 30 | 1,22 | 16 |
| 3mR | PB-F.3 | USOS VARIOS PLANTA BAJA | 1500 | M | 0,90 | R | 1500 | 7,25 | | 16 | 2,5 | 30 | 1,22 | 16 |
| 3mR | PB-F.4 | USOS VARIOS PLANTA BAJA | 1500 | M | 0,90 | R | 1500 | 7,25 | | 16 | 2,5 | 30 | 1,22 | 16 |
| 1nR | P1-F.1 | USOS VARIOS PLANTA BAJA | 1500 | M | 0,90 | R | 1500 | 7,25 | | 16 | 2,5 | 35 | 1,42 | 16 |
| 4jR | P1-F.2 | USOS VARIOS PLANTA BAJA | 1500 | M | 0,90 | R | 1500 | 7,25 | | 16 | 2,5 | 35 | 1,42 | 16 |
| 5jR | P1-F.3 | USOS VARIOS PLANTA BAJA | 1500 | M | 0,90 | R | 1500 | 7,25 | | 16 | 2,5 | 35 | 1,42 | 16 |

| CIR N° | RECEPTORES | CONCEPTO | POTENCIA (W) | CIRCUITO M-T | COSENO f | TIPO DE CARGA | POTENCIA CALCULO(W) | INTEN. (A) | INTEN. (A') | PROT. (A) | SECC. (mm2) | LONG. (m) | e (%) | TUBO Ø |
|--------|------------|----------------------------------|--------------|--------------|----------|---------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------|--------|
| RED | | | | | | | | | | | | | | |
| 1mR | PB-SIAV.1 | UNIDAD DE VENTILACION P. BAJA | 500 | M | 0,90 | R | 500 | 2,42 | | 16 | 2,5 | 25 | 0,34 | 16 |
| 2mR | PB-SIAV.2 | UNIDAD DE VENTILACION P. BAJA | 500 | M | 0,90 | R | 500 | 2,42 | | 16 | 2,5 | 25 | 0,34 | 16 |
| 1nR | P1-SIAV.3 | UNIDAD DE VENTILACION P. PRIMERA | 500 | M | 0,90 | R | 500 | 2,42 | | 16 | 2,5 | 25 | 0,34 | 16 |
| 2nR | P1-SIAV.4 | UNIDAD DE VENTILACION P. PRIMERA | 500 | M | 0,90 | R | 500 | 2,42 | | 16 | 2,5 | 25 | 0,34 | 16 |
| 3nR | PB-EXT.1 | EXTRACTOR CUARTO GRUPO DE PRESI | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 33 | 0,02 | 16 |
| 4nR | PB-EXT.2 | EXTRACTOR CUARTO DE BASURAS | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 30 | 0,02 | 16 |
| 1oR | PB-EXT.3 | EXTRACTOR CUARTO RTC | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 30 | 0,02 | 16 |
| 2oR | PB-EXT.4 | EXTRACTOR OFICIO | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 30 | 0,02 | 16 |
| 3oR | PB-EXT.5 | EXTRACTOR VESTUARIOS | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 15 | 0,01 | 16 |
| 1pR | PB-EXT.6 | EXTRACTOR ASEOS ALUMNOS BAJA | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 10 | 0,01 | 16 |
| 2pR | PB-EXT.7 | EXTRACTOR CUARTO ELECTRICO | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,00 | 16 |
| 1qR | P1-EXT.8 | EXTRACTOR ASEOS ALUMNOS PRIMERA | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 20 | 0,01 | 16 |
| 2qR | PB-GP | GRUPO DE PRESION AGUA | 2.600 | T | 0,90 | R | 2.600 | 4,17 | | 16 | 4 | 30 | 0,22 | 25 |
| 1rR | CS-CALD | CUADRO SECUNDARIO CALDERAS | 2.000 | T | 0,90 | R | 2.000 | 3,21 | | 16 | 4 | 30 | 0,17 | 25 |
| 1sR | CS-TT | CUADRO SECUNDARIO TELECOMUNICA | 12.565 | T | 0,90 | R | 12.565 | 20,18 | | 32 | 10 | 30 | 0,42 | 32 |

| OBRA: | | CEIP MIGUEL DELIBES | | | | | | | | | | | HOJA: | |
|---------|------------|-------------------------|--------------|--------------|----------|---------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------|--------|
| CUADRO: | | CS-TELECOMUNICACIONES | | | | | | | | | | | 1/2 | |
| CIR N° | RECEPTORES | CONCEPTO | POTENCIA (W) | CIRCUITO M-T | COSENO f | TIPO DE CARGA | POTENCIA CALCULO(W) | INTEN. (A) | INTEN. (A') | PROT. (A) | SECC. (mm2) | LONG. (m) | e (%) | TUBO Ø |
| RED | | | | | | | | | | | | | | |
| 1aR | UV RTC | USOS VARIOS RECINTO RTC | 1.000 | M | 0,90 | R | 1.000 | 4,83 | | 16 | 1,5 | 25 | 1,13 | 16 |
| 2aR | A1 | ALUMBRADO RECINTO RTC | 45 | M | 0,90 | D | 81 | 0,22 | 0,39 | 10 | 1,5 | 25 | 0,09 | 16 |
| 3aR | RACK 1 | RACK 1 | 1.000 | M | 0,90 | R | 1.000 | 4,83 | | 16 | 1,5 | 25 | 1,13 | 16 |
| 4aR | RACK 2 | RACK 2 | 1.000 | M | 0,90 | R | 1.000 | 4,83 | | 16 | 1,5 | 25 | 1,13 | 16 |
| 1bR | CENTR | CENTRAL TELEFONICA | 500 | M | 0,90 | R | 500 | 2,42 | | 16 | 2,5 | 25 | 0,34 | 16 |
| 1cR | SPLIT | AIRE ACONDICIONADO | 1.500 | M | 0,90 | R | 1.500 | 7,25 | | 16 | 4 | 25 | 0,63 | 25 |
| 1dR | VENT | EXTRACTOR CUARTO RACK | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 4 | 25 | 0,01 | 25 |
| 6dR | C1 | PUESTO DE TRABAJO | 1.250 | M | 0,90 | R | 1.250 | 6,04 | | 16 | 2,5 | 45 | 1,52 | 16 |
| 1eR | C2 | PUESTO DE TRABAJO | 1.250 | M | 0,90 | R | 1.250 | 6,04 | | 16 | 2,5 | 40 | 1,35 | 16 |
| 1eR | C3 | PUESTO DE TRABAJO | 1.250 | M | 0,90 | R | 1.250 | 6,04 | | 16 | 2,5 | 35 | 1,18 | 16 |
| 3eR | C4 | PUESTO DE TRABAJO | 1.250 | M | 0,90 | R | 1.250 | 6,04 | | 16 | 2,5 | 45 | 1,52 | 16 |
| 4eR | C5 | PUESTO DE TRABAJO | 1.250 | M | 0,90 | R | 1.250 | 6,04 | | 16 | 2,5 | 40 | 1,35 | 16 |
| 5eR | C6 | PUESTO DE TRABAJO | 1.250 | M | 0,90 | R | 1.250 | 6,04 | | 16 | 2,5 | 35 | 1,18 | 16 |



I. MEMORIA

| OBRA: | | CEIP MIGUEL DELIBES | | | | | | | | | | HOJA: | | 1/2 | |
|---------|------------|---------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------|--------|--|
| CUADRO: | | CS-SALA DE CALDERAS | | | | | | | | | | | | | |
| CIR N° | RECEPTORES | CONCEPTO | POTENCIA (W) | CIRCUITO M-T | COSENO ϕ | TIPO DE CARGA | POTENCIA CALCULO(W) | INTEN. (A) | INTEN. (A') | PROT. (A) | SECC. (mm2) | LONG. (m) | e (%) | TUBO Ø | |
| | | RED | | | | | | | | | | | | | |
| 1bR | GB1 | GRUPO BOMBEO BATERIAS VENTILACI | 150 | M | 0,90 | R | 150 | 0,72 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,02 | 16 | |
| 2bR | GB2 | GRUPO BOMBEO EMISORES P.BAJA | 150 | M | 0,90 | R | 150 | 0,72 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,02 | 16 | |
| 2cR | GBPR | GRUPO BOMBEO PRIMARIO | 300 | M | 0,90 | R | 300 | 1,45 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,04 | 16 | |
| 3cR | MDC1 | MANDO CALDERA | 120 | M | 0,90 | R | 120 | 0,58 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,02 | 16 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------------------|--|--------------|--------------|----------|---------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------|-------|
| OBRA: | CEIP MIGUEL DELIBES | | | | | | | | | | | HOJA: | 1/1 | |
| CUADRO: | CS-PRIMARIA SOCORRO | | | | | | | | | | | | | |
| CIR N° | RECEPTORES | CONCEPTO | POTENCIA (W) | CIRCUITO M-T | COSENO f | TIPO DE CARGA | POTENCIA CALCULO(W) | INTEN. (A) | INTEN. (A") | PROT. (A) | SECC. (mm2) | LONG. (m) | e (%) | TUB Ø |
| | | RED | | | | | | | | | | | | |
| 1aR | ASC | ASCENSOR | 4.000 | T | 0,90 | R | 4.000 | 6,42 | | 16 | 6 | 10 | 0,07 | 32 |
| 2aR | PB-A.3 | ALUMBRADO AULAS BAJA | 504 | M | 0,90 | D | 907 | 2,43 | 4,38 | 10 | 1,5 | 30 | 1,22 | 16 |
| 3aR | PB-AE.1 | ALUMBRADO EMERGENCIA AULAS | 60 | M | 0,90 | D | 108 | 0,29 | 0,52 | 10 | 1,5 | 30 | 0,15 | 16 |
| 1bR | PB-A.6 | ALUMBRADO PASILLOS | 132 | M | 0,90 | D | 238 | 0,64 | 1,15 | 10 | 1,5 | 30 | 0,32 | 16 |
| 2bR | PB-AE.2 | ALUMBRADO EMERGENCIA PASILLOS | 60 | M | 0,90 | D | 108 | 0,29 | 0,52 | 10 | 1,5 | 30 | 0,15 | 16 |
| 3bR | PB-A.7 | ALUMBRADO AULAS POLIVALENTES-APA | 150 | M | 0,90 | D | 270 | 0,72 | 1,30 | 10 | 1,5 | 30 | 0,36 | 16 |
| 4bR | PB-AE.3 | ALUMBRADO EMERGENCIA AULAS POLIVALENTE | 60 | M | 0,90 | D | 108 | 0,29 | 0,52 | 10 | 1,5 | 30 | 0,15 | 16 |
| 2cR | P1-A.3 | ALUMBRADO AULAS PRIMERA | 378 | M | 0,90 | D | 680 | 1,83 | 3,29 | 10 | 1,5 | 35 | 1,07 | 16 |
| 2cR | P1-AE.1 | ALUMBRADO EMERGENCIA AULAS PRIMERA | 60 | M | 0,90 | D | 108 | 0,29 | 0,52 | 10 | 1,5 | 35 | 0,00 | 16 |
| 1cR | P1-A.6 | ALUMBRADO PASILLOS PRIMERA | 125 | M | 0,90 | D | 225 | 0,60 | 1,09 | 10 | 1,5 | 35 | 0,35 | 16 |
| 2cR | P1-AE.2 | ALUMBRADO EMERGENCIA PASILLOS PRIMERA | 60 | M | 0,90 | D | 108 | 0,29 | 0,52 | 10 | 1,5 | 35 | 0,17 | 16 |
| 3cR | P1-A.7 | ALUMBRADO AULAS 2 PRIMERA | 300 | M | 0,90 | D | 540 | 1,45 | 2,61 | 10 | 1,5 | 35 | 0,85 | 16 |
| 4cR | P1-AE.3 | ALUMBRADO EMERGENCIA AULAS 2 PRIMERA | 60 | M | 0,90 | D | 108 | 0,29 | 0,52 | 10 | 1,5 | 35 | 0,17 | 16 |
| 5cR | CI | CENTRAL DE INCENDIOS | 300 | M | 0,90 | R | 300 | 1,45 | | 16 | 2,5 | 15 | 0,12 | 16 |

Edificio de infantil:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------------|------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------|-------|--|
| OBRA: | | CEIP MIGUEL DELIBES | | | | | | | | | | HOJA: | | 1/1 | |
| CUADRO: | | CS-INFANTIL | | | | | | | | | | | | | |
| CIR N° | RECEPTORES | CONCEPTO | POTENCIA (W) | CIRCUITO M-T | COSENO ϕ | TIPO DE CARGA | POTENCIA CALCULO(W) | INTEN. (A) | INTEN. (A") | PROT. (A) | SECC. (mm2) | LONG. (m) | e (%) | TUB Ø | |
| | | RED | | | | | | | | | | | | | |
| 1aR | A1 | ALUMBRADO INFANTIL | 175 | M | 0,90 | D | 315 | 0,85 | 1,52 | 10 | 1,5 | 25 | 0,35 | 16 | |
| 2aR | A2 | ALUMBRADO INFANTIL | 175 | M | 0,90 | D | 315 | 0,85 | 1,52 | 10 | 1,5 | 25 | 0,35 | 16 | |
| 3aR | A4 | ALUMBRADO INFANTIL | 175 | M | 0,90 | D | 315 | 0,85 | 1,52 | 10 | 1,5 | 25 | 0,35 | 16 | |
| 1bR | A5 | ALUMBRADO INFANTIL | 175 | M | 0,90 | D | 315 | 0,85 | 1,52 | 10 | 1,5 | 25 | 0,35 | 16 | |
| 2bR | A7 | ALUMBRADO INFANTIL | 175 | M | 0,90 | D | 315 | 0,85 | 1,52 | 10 | 1,5 | 25 | 0,35 | 16 | |
| 3bR | A8 | ALUMBRADO INFANTIL | 175 | M | 0,90 | D | 315 | 0,85 | 1,52 | 10 | 1,5 | 25 | 0,35 | 16 | |
| 4bR | E3 | EMRGENCIA INFANTIL | 30 | M | 0,90 | D | 54 | 0,14 | 0,26 | 10 | 1,5 | 25 | 0,06 | 16 | |
| 1cR | AEXT | ALUMBRADO EXTERIOR | 360 | M | 0,90 | D | 648 | 1,74 | 3,13 | 10 | 2,5 | 70 | 1,22 | 16 | |
| 1dR | F1 | TOMAS DE CORRIENTE | 1.500 | M | 0,90 | R | 1.500 | 7,25 | | 16 | 2,5 | 25 | 1,01 | 16 | |
| 2dR | F2 | TOMAS DE CORRIENTE | 1.500 | M | 0,90 | R | 1.500 | 7,25 | | 16 | 2,5 | 25 | 1,01 | 16 | |
| 3dR | F3 | TOMAS DE CORRIENTE | 1.500 | M | 0,90 | R | 1.500 | 7,25 | | 16 | 2,5 | 25 | 1,01 | 16 | |
| 1eR | SIAY | EQUIPO AIRE PRIMARIO SIAY | 500 | M | 0,90 | R | 500 | 2,42 | | 16 | 2,5 | 10 | 0,14 | 16 | |
| 1fR | EXT1 | EXTRACCION CUARTO DE BASURAS | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,00 | 16 | |
| 2fR | EXT2 | EXTRACCION ASEO INFANTIL 1 | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 25 | 0,01 | 16 | |
| 3fR | EXT3 | EXTRACCION ASEO INFANTIL 2 | 20 | M | 0,90 | R | 20 | 0,10 | | 16 | 2,5 | 15 | 0,01 | 16 | |
| 1gR | CCAL | CUADRO CALDERA | 1.540 | T | 0,90 | R | 1.540 | 2,47 | | 16 | 4 | 10 | 0,04 | 25 | |
| 2gR | CTELECO | CUADRO TELACOMUNICACIONES | 5.600 | T | 0,90 | R | 5.600 | 8,99 | | 25 | 4 | 10 | 0,16 | 25 | |

| OBRA: | | CEIP MIGUEL DELIBES | | | | | | | | | | HOJA: | | 1/1 | |
|---------|------------|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------|--------|--|
| CUADRO: | | CS-INFANTIL EMERGENCIA | | | | | | | | | | | | | |
| CIR N° | RECEPTORES | CONCEPTO | POTENCIA (W) | CIRCUITO M-T | COSENO ϕ | TIPO DE CARGA | POTENCIA CALCULO(W) | INTEN. (A) | INTEN. (A') | PROT. (A) | SECC. (mm2) | LONG. (m) | e (%) | TUBO Ø | |
| | | RED | | | | | | | | | | | | | |
| 1cR | A3 | ALUMBRADO INFANTIL AMPLIACION | 175 | M | 0,90 | D | 315 | 0,85 | 1,52 | 10 | 1,5 | 25 | 0,35 | 16 | |
| 2cR | E1 | EMRGENCIA INFANTIL AMPLIACION | 30 | M | 0,90 | D | 54 | 0,14 | 0,26 | 10 | 1,5 | 25 | 0,06 | 16 | |
| 1dR | A6 | ALUMBRADO INFANTIL AMPLIACION | 175 | M | 0,90 | D | 315 | 0,85 | 1,52 | 10 | 1,5 | 25 | 0,35 | 16 | |
| 2dR | E2 | EMRGENCIA INFANTIL AMPLIACION | 30 | M | 0,90 | D | 54 | 0,14 | 0,26 | 10 | 1,5 | 25 | 0,06 | 16 | |



I. MEMORIA

| OBRA: | | CEIP MIGUEL DELIBES | | | | | | | | | | HOJA: | | 1/1 | |
|---------|------------|-------------------------|--------------|--------------|------------------|---------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------|--------|--|
| CUADRO: | | CS-INFANTIL | | | | | | | | | | | | | |
| CIR N° | RECEPTORES | CONCEPTO | POTENCIA (W) | CIRCUITO M-T | COSENO φ | TIPO DE CARGA | POTENCIA CALCULO(W) | INTEN. (A) | INTEN. (A') | PROT. (A) | SECC. (mm2) | LONG. (m) | e (%) | TUBO Ø | |
| RED | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1gR | CCAL | CALDERA | 300 | M | 0,90 | R | 300 | 1,45 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,04 | 16 | |
| 2gR | CTELECO | BOMBA SUELO RADIANTE | 200 | M | 0,90 | R | 200 | 0,97 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,03 | 16 | |
| 3gR | RACS | BOMBA RECIRCULACION ACS | 180 | M | 0,90 | R | 180 | 0,87 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,02 | 16 | |
| 4gR | SOL | BOMBA SOLAR | 180 | M | 0,90 | R | 180 | 0,87 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,02 | 16 | |
| 5gR | CSOL | CENTRAL SOLAR | 180 | M | 0,90 | R | 180 | 0,87 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,02 | 16 | |
| 1hR | AER | AEROTERMO | 500 | M | 0,90 | R | 500 | 2,42 | | 16 | 2,5 | 5 | 0,07 | 16 | |

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

Edificio de primaria

| | | |
|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| M. conductor de Cu desnudo | 50 mm ² | 214 m. |
| M. conductor de Acero galvanizado | 95 mm ² | |
| Picas verticales de Cobre | 14 mm | |
| de Acero recubierto Cu | 14 mm | 4 picas de 2m. |
| de Acero galvanizado | 25 mm | |

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 2,61 ohmios. Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos. Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

Ampliación edificio de infantil

| | | |
|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| M. conductor de Cu desnudo | 50 mm ² | 150 m. |
| M. conductor de Acero galvanizado | 95 mm ² | |
| Picas verticales de Cobre | 14 mm | |
| de Acero recubierto Cu | 14 mm | 4 picas de 2m. |
| de Acero galvanizado | 25 mm | |

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 3,62 ohmios. Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos. Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



D.18.- Instalación de calefacción, gas y solar

Instalación de calefacción

1. ANTECEDENTES

En el nuevo **edificio de infantil** se habilitará un cuarto para albergar la caldera y los acumuladores de acs y solar, y en cubierta se instalarán los paneles

Respecto al **edificio de primaria**, la caldera de calefacción ira ubicada en la sala de calderas del edificio del comedor.

2. OBJETO.

El objeto de este proyecto es el de ofrecer detalles del cálculo y diseño de los componentes de la instalación de calefacción, de ambos edificios.

3. NORMATIVA LEGAL.

En la redacción y estudio de este proyecto de Calefacción nos atendremos a la siguiente Normativa:

- . Cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (Decreto 1027/2007 de 29 de Agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- . Código Técnico Edificación.
- . Reglamento de Recipientes a Presión.
- . Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. RD-842/2002.

4. DESCRIPCION DEL EDIFICIO.

El complejo objeto de este proyecto está formado:

- Nuevo edificio de infantil: 3 aulas y dos aseos.
- Primaria: edificio independiente de dos plantas que se va a dedicar a la enseñanza en diferentes aulas, así como otras dependencias necesarias para el desarrollo de la actividad docente.

Los cerramientos que se han tenido en cuenta para la realización de la instalación de calefacción son los siguientes:

| Capas | | | | | | |
|--|-------|---------|-----------|--------|---------|-------|
| Material | e | ρ | λ | RT | Cp | μ |
| 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm | 12.25 | 1140 | 0.585 | 0.2095 | 238.846 | 10 |
| Arena y grava [1700 < d < 2200] | 10 | 1950 | 1.72 | 0.0581 | 249.594 | 50 |
| Betún fieltro o lámina | 0.3 | 1100 | 0.198 | 0.0152 | 238.846 | 50000 |
| Caucho natural | 0.7 | 910 | 0.112 | 0.0626 | 262.73 | 10000 |
| Cloruro de polivinilo [PVC] | 0.1 | 1390 | 0.146 | 0.0068 | 214.961 | 50000 |
| Falso techo continuo liso de placas de yeso laminado | 1.25 | 825 | 0.215 | 0.0581 | 238.846 | 4 |
| Fábrica de ladrillo cerámico hueco | 7 | 930 | 0.376 | 0.186 | 238.846 | 10 |
| Fábrica de ladrillo cerámico perforado | 11 | 1140 | 0.525 | 0.2093 | 238.846 | 10 |
| Guarnecido de yeso | 1.5 | 1150 | 0.49 | 0.0306 | 238.846 | 6 |
| Lana mineral | 4 | 70 | 0.029 | 1.368 | 200.631 | 1 |
| Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 | 2083.33 | 1.173 | 0.3333 | 238.846 | 10 |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450 | 1 | 1350 | 0.602 | 0.0166 | 238.846 | 10 |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450 | 2 | 1350 | 0.602 | 0.0332 | 238.846 | 10 |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450 | 5 | 1350 | 0.602 | 0.0831 | 238.846 | 10 |
| Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] | 10 | 1000 | 0.353 | 0.2836 | 238.846 | 10 |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 5 | 40 | 0.027 | 1.8755 | 238.846 | 1 |
| pintura plastica | 0.01 | 1000 | 0.43 | 0.0002 | 238.846 | 1 |
| Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 0.2 | 900 | 0.215 | 0.0093 | 238.846 | 4 |
| Plaqueta o baldosa cerámica | 0.5 | 2000 | 0.86 | 0.0058 | 191.077 | 30 |
| Plaqueta o baldosa de gres | 1 | 2500 | 1.978 | 0.0051 | 238.846 | 30 |
| Subcapa fieltro | 0.1 | 120 | 0.043 | 0.0233 | 310.5 | 15 |
| Placa de yeso laminado | 1.5 | 731.333 | 0.215 | 0.0698 | 238.846 | 10 |
| Placa de yeso laminado | 1.5 | 825 | 0.215 | 0.0698 | 238.846 | 4 |
| Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF" | 1.25 | 824.8 | 0.215 | 0.0581 | 238.846 | 4 |
| Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] | 7.5 | 930 | 0.403 | 0.1859 | 238.846 | 10 |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] | 7 | 37.5 | 0.029 | 1.71 | 238.846 | 20 |
| | | | | | | |



I. MEMORIA

| Capas | | | | | | |
|---|------|---------|-----------|--------|---------|--------|
| Material | e | ρ | λ | RT | Cp | μ |
| Capa de mortero autonivelante | 5 | 1900 | 1.118 | 0.0447 | 238.846 | 10 |
| ECOD 037 | 6 | 40 | 0.032 | 1.8856 | 191.077 | 1 |
| Enfoscado de cemento | 1.5 | 1900 | 1.118 | 0.0134 | 238.846 | 10 |
| Enfoscado de cemento a buena vista | 1 | 1900 | 1.118 | 0.0089 | 238.846 | 10 |
| Fábrica de ladrillo cerámico hueco | 11.5 | 920 | 0.43 | 0.2674 | 238.846 | 10 |
| Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista hidrofugado, Salmón | 11.5 | 1140 | 0.549 | 0.2093 | 238.846 | 10 |
| Film de polietileno | 0.02 | 920 | 0.284 | 0.0007 | 525.461 | 100000 |
| Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL" | 5 | 40 | 0.03 | 1.6611 | 200.631 | 1 |
| Panel de tetones de poliestireno expandido, termoconformado con lámina superficial de poliestireno, "SAUNIER DUVAL" | 0.8 | 30 | 0.028 | 0.2819 | 238.846 | 1000 |
| Pavimento de goma | 0.25 | 1200 | 0.146 | 0.0171 | 334.384 | 100000 |
| Placa de yeso laminado | 1.5 | 731.333 | 0.215 | 0.0698 | 238.846 | 10 |
| Placa de yeso laminado | 1.5 | 825 | 0.215 | 0.0698 | 238.846 | 4 |
| Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF" | 1.25 | 824.8 | 0.215 | 0.0581 | 238.846 | 4 |
| Poliestireno extruido | 4 | 38 | 0.029 | 1.368 | 238.846 | 100 |
| Solera de hormigón en masa | 10 | 2500 | 1.978 | 0.0506 | 238.846 | 80 |

| Abreviaturas utilizadas | | | |
|-------------------------|---|-------|---|
| e | Espesor (cm) | RT | Resistencia térmica ($m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$) |
| ρ | Densidad (kg/m^3) | Cp | Calor específico ($cal/kg \cdot ^\circ C$) |
| λ | Conductividad térmica ($kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$) | μ | Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (l) |

5. SISTEMA DE INSTALACION

Nuevo edificio de infantil:

Para dar servicio de calefacción y acs se ha previsto una caldera CGB 50 con las siguientes características;



I. MEMORIA

| Modelo | | CGB-20 | CGB-24 | CGB-35 | CGB-50 |
|--|--|-------------------------|-------------------------|---------------|---------------|
| Potencia a 80/60°C | kW | 19,0/22,9 ¹⁾ | 23,1/27,6 ¹⁾ | 34,9 | 49,9 |
| Potencia a 50/30°C | kW | 20,5 | 24,8 | 35 | 50 |
| Carga térmica nominal | kW | 19,5/23,5 ¹⁾ | 23,8/28,5 ¹⁾ | 33 | 47 |
| Potencia mínima (modulando) a 80/60°C | kW | 5,6 | 7,1 | 8(8,5)* | 11(11,7)* |
| Potencia mínima (modulando) a 50/30°C | kW | 6,1 | 7,8 | 9(9,5)* | 12,2(12,9)* |
| Potencia mínima (modulando) | kW | 5,7 | 7,3 | 8,5(9)* | 11,7(12,4)* |
| Retorno calefacción-Diámetro exterior | G | 3/4" | 3/4" | 1 1/4" | 1 1/4" |
| Retorno calefacción | G | 3/4" | 3/4" | 1 1/4" | 1 1/4" |
| Conexión agua caliente/Recirculación | G | 3/4" | 3/4" | - | - |
| Conexión a.c.s. | G | 3/4" | 3/4" | - | - |
| Conexión de gas | R | 1/2" | 1/2" | 3/4" | 3/4" |
| Conexión salida de humos | mm | 60/100 | 60/100 | 80/125 | 80/125 |
| Salidas de gases | Modelo B23, B33, C13x, C33x, C43x, C53, C53x, C83x | | | | |
| Categoría de gas | | II2ELL3B/P | II2ELL3P | II2ELL3P | II2ELL3P |
| Gasto calorífico: Gas natural E/H (Hi =9,5 kWh/m³ = 34,2 MJ/m³) | m³/h | 2,05/2,47 ²⁾ | 2,50/3,00 ²⁾ | 3,47 | 4,94 |
| Gas natural LL (Hi =8,6 kWh/m³ = 31,0 MJ/m³) | m³/h | 2,27/2,73 ²⁾ | 2,77/3,31 ²⁾ | 3,84 | 5,5 |
| GLP (Hi =12,8 kWh/kg = 46,1 MJ/kg) | kg/h | 1,52/1,84 ²⁾ | 1,86/2,23 ²⁾ | 2,57 | 3,66 |
| Presión entrada de gas: Gas natural | mbar | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Presión entrada de gas: GLP | mbar | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Rendimiento estacional a 40/30° C. (PCI/PCS) | % | 109 / 98 | 109 / 89 | 109 / 98 | 110 / 99 |
| Rendimiento estacional a 75/60° C. (PCI/PCS) | % | 107 / 96 | 106 / 96 | 108 / 97 | 107 / 96 |
| Rendimiento a potencia nominal 100 % 80/60° C. (PCI/PCS) | % | 98 / 88 | 98 / 88 | 98 / 88 | 98 / 88 |
| Rendimiento a carga parcial 30 %. TR=30° C (PCI/PCS) | % | 107 / 97 | 107 / 97 | 109 / 98 | 109 / 98 |
| Temperatura de impulsión ajustada | °C | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Temperatura de impulsión hasta | °C | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Presión máxima de trabajo | bar | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Altura manométrica de la bomba de 3 velocidades circuito calefacción: | | | | | |
| Caudal de 570 l/h (10kW con Δt = 15K) | mbar | 250/250/100 | 250/250/100 | — | — |
| Caudal de 860 l/h (15kW con Δt = 15K) | mbar | 250/160/— | 250/160/— | — | — |
| Caudal de 1140 l/h (20kW con Δt = 15K) | mbar | 140/—/— | 140/—/— | — | — |
| Altura manométrica circuito calefacción (PWM 100 %) | | — | — | modulando | modulando |
| Caudal de 1834 l/h (32kW con Δt = 20K) | mbar | — | — | 175 | 210 |
| Caudal de 1977 l/h (46kW con Δt = 20K) | mbar | — | — | — | 195 |
| Altura manométrica de la bomba electrónica para circuito de calefacción: | | | | | |
| Caudal de 475 l/h (11kW con Δt = 20K) | mbar | 250 | 250 | — | — |
| Caudal de 860 l/h (20kW con Δt = 20K) | mbar | 220 | 230 | — | — |
| Carga térmica nominal: Caudal másico de humos | g/s | — | — | 15 | 21,5 |
| Tª salida de humos 80/60-50/30 | °C | — | — | 68-45 | 78-50 |
| Presión disponible del ventilador | Pa | — | — | 115 | 145 |
| Capacidad vaso de expansión | Ltr. | 12 | 12 | — | — |
| Presión inicial vaso de expansión | bar | 0,75 | 0,75 | — | — |
| Pot. térmica mín. (mod. a 50/30): Caudal másico de humos | g/s | 8,9/10,7 | 10,8/11,3 | 3,9 | 5,3 |
| Tª salida de humos 80/60-50/30 | °C | 75-45 | 85-45 | 60-35 | 62-38 |
| Presión dispon. del ventilador Pa | | 90 | 90 | 10 | 10 |
| Valor evacuación de gases | | G52(II15) | G52(II15) | G52 | G52 |
| Emisión NOx Clase | | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Condensados a 50/30°C | Ltr./h | aprox 2,0 | aprox 2,4 | 3,9 | 5,5 |
| PH condensados | | aprox 4,0 | aprox 4,0 | 4 | 4 |
| Potencia eléctrica absorbida | W | 110 | 110 | 130 | 175 |
| Protección | IP | IPX4D | IPX4D | IPX4D | IPX4D |
| Peso total | kg | 42 | 42 | 45 | 45 |
| Homologación CE | | CE-0085BN0380 | CE-0085BN0380 | CE-0085BP5571 | CE-0085BP5571 |
| Conexión eléctrica | | 230 V/50 Hz | 230 V/50 Hz | 230 V/50 Hz | 230 V/50 Hz |

Mediante una valvula de 3 vias el sistema dará prioridad al acs de los aseos de infantil frente al circuito de calefaccion por suelo radiante y la batería del SIAV.

- Circuito secundario de calefacción correspondiente al suelo radiante y la batería de la unidad de tratamiento SIAV. La temperatura de trabajo será como mínimo de 60 – 40 °C durante el periodo de entrada en funcionamiento del edificio, bajándose 5 °C (tanto la impulsión como el retorno 55-35 °C) una vez se hallan vencido las diferentes inercias térmicas.
- Para el circuito de acs, para aprovechar el sistema de condensación de las calderas, la temperatura de consigna del primario será de 58°C en el retorno (cerca del límite donde se produce la condensación y los máximos rendimientos). Este nivel de funcionamiento se establecerá cuando la temperatura de acumulación de



I. MEMORIA

ACS este como mínimo a 60°C.

- El circuito de suelo radiante y batería de SIAV llevará su correspondiente sistema de bombeo, compuestos por bombas gemelas siempre que sea posible.
- El combustible de los generadores de calor será gas natural. La potencia instalada es inferior a 70KW
- Las tuberías de los elementos de calefacción serán multicapa PEX-AL-PEX.
- El aislamiento de las tuberías se realizará con espuma elastomérica o equivalente según normativa. Los espesores se realizarán según requerimientos del RITE.

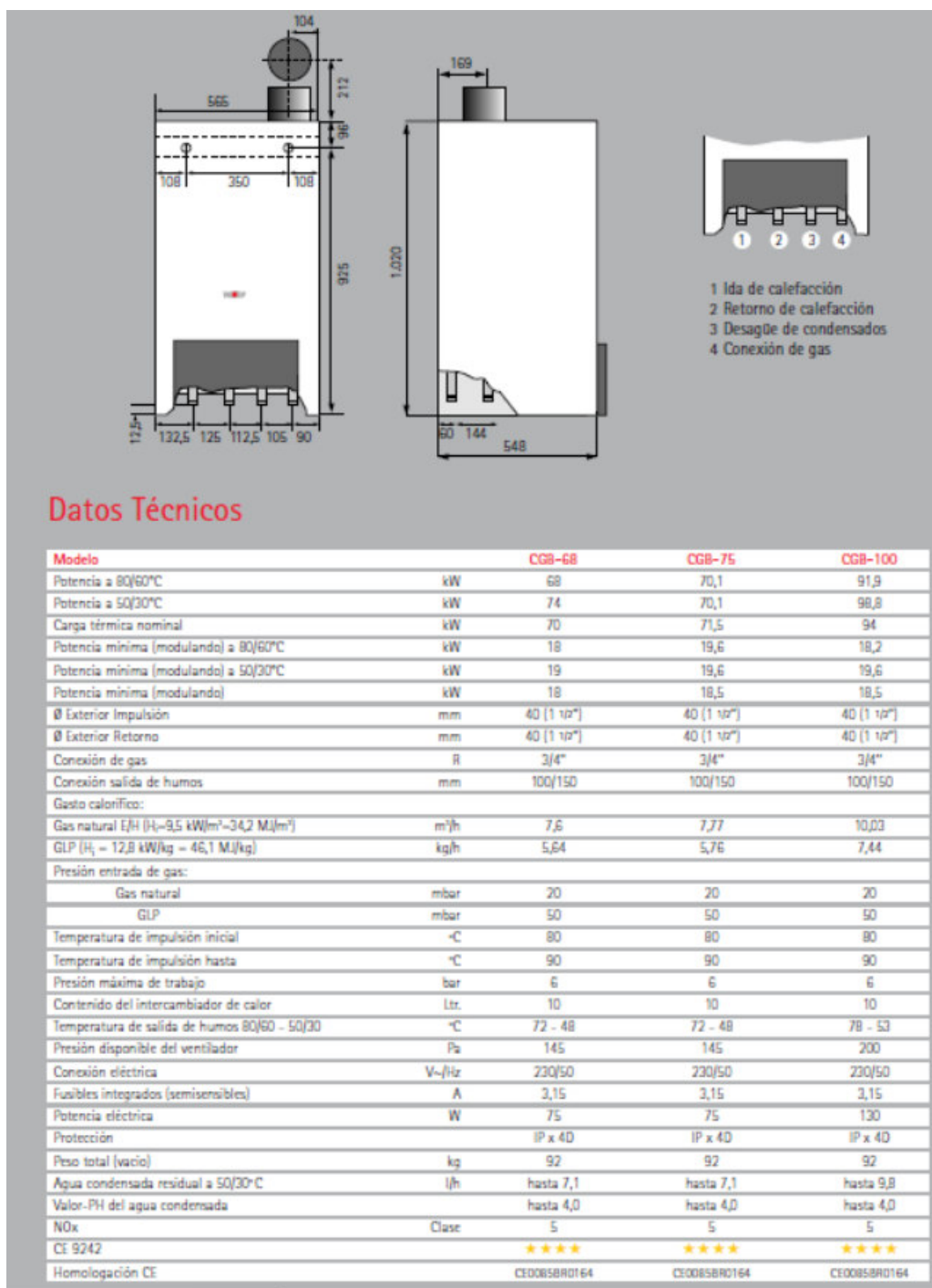
Edificio de primaria:

El sistema de instalación proyectada para dar servicio de calefacción (por agua caliente) posee las siguientes características:

- Generador de calor: se proyectan un generador de calor, que cubra la demanda de calefacción del edificio. Se selecciona:
 - Caldera mural de condensación a gas Wolf modelo CGB 75 (1 unidad).
 - Las características de este equipo son las siguientes:



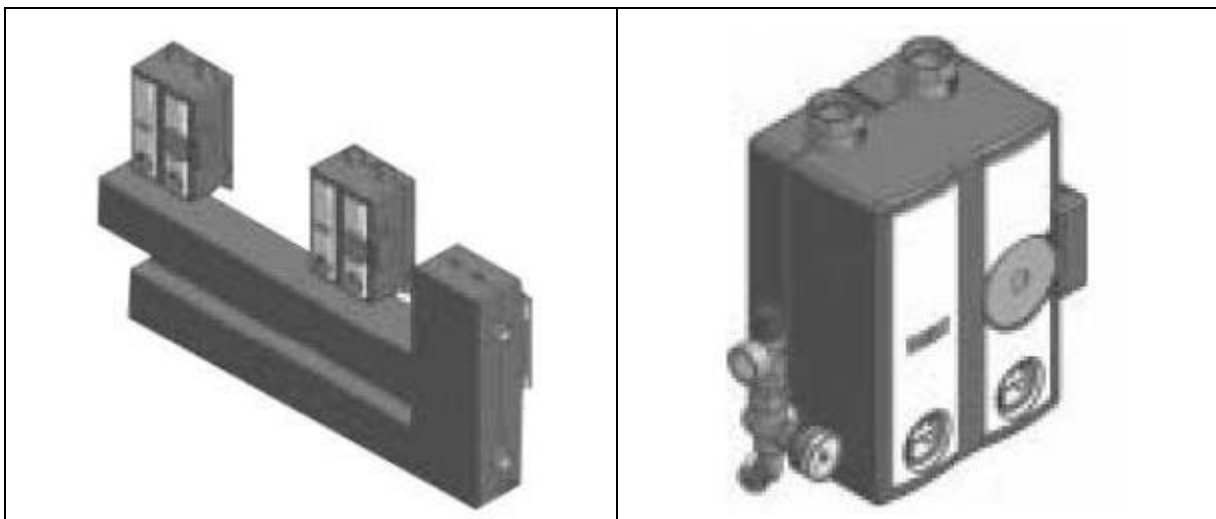
I. MEMORIA



- Sistema primario de generación de calor compuesto por los siguientes elementos:
Conjunto hidráulico con aguja de equilibrado para 1 caldera conexas a derechas o a izquierda compuesto de:
 - 1 Conjuntos hidráulicos con bomba con:
 - Bomba modulante de alta eficiencia
 - Manómetro 0-10 bar
 - Caudal = 0-8 m³/h;
 - Conexión 1" para vaso de expansión altura hasta 7,7 m.c.a.
 - Conexiones 2"
 - Válvula de seguridad 3 bar
 - aislamiento.
 - Llaves de corte con termómetro.
 - Válvula anti retorno.
 - 1 Kit de conexiones hidráulicas para 1 caldera, que incluye soportación y aislamiento.



- 1 Aguja de equilibrado hasta 10 m³/h, que incluye soportación y aislamiento.



El sistema primario tendrá dos niveles de funcionamiento básico:

1. Inicio de funcionamiento de los sistemas de calefacción, donde el primario trabajará de con un salto de temperaturas de 80 – 65 °C.
 2. Para aprovechar el sistema de condensación de las calderas, la temperatura de consigna del primario será de 58°C (cerca del límite donde se produce la condensación y los máximos rendimientos).
- Sistemas secundarios de calor (impulsión y retorno) compuestos por:
 - Circuito secundario de calefacción correspondiente a los emisores térmicos de aluminio de la planta baja y primera. La temperatura de trabajo de este circuito como mínimo de 63 – 53 °C durante el periodo de entrada en funcionamiento del edificio, bajándose 5 °C (tanto la impulsión como el retorno 58-48 °C) una vez se hallan vencido las diferentes inercias térmicas. Este circuito posee válvula de tres vías. Los emisores térmicos finales serán de aluminio de diferentes alturas en función de la emisión calorífica que tengan que irradiar en el local correspondiente. Cada uno de estos emisores llevarán detentor y válvula termostática. La válvula termostática podrá ser bloqueada a una determinada temperatura por personal de mantenimiento.
 - Circuito secundario de calefacción correspondiente a las baterías de las unidades de tratamiento SIAV de la planta baja y de la primera del Centro de Primaria. La temperatura de trabajo de estos circuitos será como mínimo de 60 – 40 °C durante el periodo de entrada en funcionamiento del edificio, bajándose 5 °C (tanto la impulsión como el retorno 55-35 °C) una vez se hallan vencido las diferentes inercias térmicas. Estos circuitos poseen válvulas de tres vías.
 - A continuación, se exponen algunos de los elementos de este circuito secundario:
 - Todos los circuitos (primarios y secundarios) llegaran sus correspondientes sistemas de bombeo, compuestos por bombas gemelas siempre que sea posible.
 - El combustible de los generadores de calor será gas natural. La potencia instalada de los mismos supera los 70 KW. La regulación de todo el conjunto será electrónica.
 - Las tuberías de los elementos de calefacción serán multicapa PEX-AL-PEX.
 - El aislamiento de las tuberías se realizará con espuma elastomérica o equivalente según normativa. Los espesores se realizarán según requerimientos del RITE.

6. FUENTE DE ENERGIA

Como se ha comentado anteriormente, el combustible a utilizar para los generadores será gas natural, cuya instalación cumplirá lo especificado el correspondiente reglamento.

7. CUMPLIMIENTO ITE. 1.2.4.1.2.2

Para conseguir el cumplimiento de la ITE.1.2.4.1.2.2 en lo relativo al fraccionamiento de potencia el equipo de producción de calor no es preciso que se disponga de más de un generador de calor, por ser la potencia inferior a 400 kw, en ambos casos.

En el edificio de primaria, de acuerdo con ITE.1.2.4.1.2.3 el quemador por estar la potencia térmica entre 70 y 400 kw. debe tener como mínimo una regulación de dos marchas, no obstante, los generadores escogidos poseen quemadores modulantes.



8. CONTROL AUTOMÁTICO

El control de temperatura, en función de las condiciones externas, se realizará mediante válvulas motorizadas de tres vías accionada por centralita electrónica en función de la temperatura exterior y de la temperatura de impulsión.

El control de la temperatura interior se conseguirá mediante válvulas termostáticas en los radiadores de todas las dependencias en el edificio de primaria.

Y en infantil el control de temperatura se logra en cada local por el control de cada circuito de suelo radiante por electroválvulas situadas en los colectores.

9. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

En ambas calderas:

Se instalará una válvula de seguridad en la caldera tarada a 3 kg/cm².

Termómetros en las tuberías de ida y retorno.

Manómetros antes y después de bombas.

Termómetros en la chimenea.

Termostatos de corte en la chimenea en función de la temperatura de humos.

Vasos de expansión cerrados.

El arranque de la instalación se realizará mediante un automático programable.

10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

En el caso del edificio de primaria, la sala si tiene condición de cuarto de calderas y cumplirá con todo lo dispuesto en el REBT:

La instalación eléctrica se ajustará al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las canalizaciones tanto de fuerza como de alumbrado estarán formadas como mínimo por conductores de cobre con aislamiento de PVC para 750 v, libre de halógenos, bajo tubo de acero galvanizado en montaje superficial.

Los puntos de luz serán estancos.

El cuadro de protección se situará próximo a la puerta de acceso, será metálico, estanco, y albergará los mecanismos de protección contra sobrecarga y contactos indirectos.

Se dispondrá un automático de corte rápido en la puerta y un sistema de detección de fugas automático.

La alimentación de esta instalación será independiente desde el cuadro general.

Para el edificio de infantil no tiene condición de sala de calderas por ser inferior a 70KW

11. CALCULO DE CARGAS TÉRMICAS

11.1.-DATOS GENERALES CÁLCULO.

Se tiene en cuenta la norma UNE 100001 para la selección de las condiciones exteriores de proyecto, que quedan definidas de la siguiente manera:

| | |
|------------------------------------|-----------------|
| Temperatura seca verano | 36.5 °C |
| Temperatura húmeda verano | 21.4 °C |
| Percentil condiciones de verano | 1.0 % |
| Temperatura seca invierno | -4.9 °C |
| Percentil condiciones de invierno | 99.0 % |
| Variación diurna de temperaturas | 15.8 °C |
| Grado acumulados en base 15 – 15°C | 1403 días-grado |
| Orientación del viento dominante | N |
| Velocidad del viento dominante | 4.4 m/s |
| Altura sobre el nivel del mar | 859 m |
| Latitud | 40.75 Norte |

En un anexo de cálculo aparece la evolución de las temperaturas secas y húmedas máximas corregidas para todos los meses del año y horas del día, según las tablas de corrección que recoge la norma UNE 100014.

Las fórmulas empleadas en el cálculo de cargas térmicas son:

11.2.-PERDIDAS POR TRANSMISIÓN.

$$Pt = S * Kn * lo * (Ti - Te)$$

Siendo:

Pt = Pérdida transmisión en Kcal/h.

S = Superficie en m².

Kn = Coeficiente K del cerramiento.

lo = Incremento por orientación.

Ti - Te = (Diferencia de Temperatura).

11.3.-PERDIDAS POR INFILTRACIÓN.

$$Preal = 0.61 * v^2$$

$$Ireal = I * (Preal/100)^{1.80}$$

$$Pi = Ireal * S * 0.30 * (Ti - Te).$$

Siendo:

Preal = Presión real del viento en Pa.



v = Velocidad del viento en m/seg.
 I_{real} = Infiltración real en m³/h m².
 P_i = Pérdidas por infiltración.
 I = Infiltración ventana tipo.

11.4.-PERDIDAS POR RENOVACIÓN

$P_r = 0.30 * (T_i - T_e) * \text{Volumen} * N^{\circ} \text{ de renovaciones.}$

Calculadas las pérdidas por infiltración, se comprobarán las pérdidas por renovaciones y tomaremos el mayor valor de ambas pérdidas.

$PERDIDA\ TOTAL = (P_t + P_i\ o\ P_r) * (I_s + I_i + I_a + I_e).$

Siendo :

I_s = Incremento situación (10%).

I_i = Incremento intermitencia (15%).

I_a = Incremento por altura (10%).

I_e = Incremento por esquina (10%).

Sumando las pérdidas de todos los locales se obtiene la potencia total necesaria del edificio.

11.5.-RESUMEN DEL CÁLCULO DE PÉRDIDAS

A continuación, figuran los resultados obtenidos, para cada uno de los locales que conforman el edificio, con la indicación de sus cargas térmicas.

PÉRDIDAS DE CALOR: **edificio infantil**



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Fecha: 12/01/2018
Población: MADRID

Zona: ASEO INFANTIL 1

10 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVERNO | | VERANO | | MÁXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------------------|------------|-------------------------|-----------------|------------------------|------------|---------------|---------------------|----------------|
| EXTERNAS | | | -5 °C | | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 | HORA 17 |
| INTERNAS | | | 21 °C | | 24 °C | 60 %H.R. | 36 °C | 42 %H.R. |
| | | | | | | VERANO (Watt) | | INVERNO (Watt) |
| | | | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE |
| MUROS | N | m2 | | | | | | |
| | Nº Salidas | 7 m2 | | | | | | 88 |
| | E | m2 | | | | | | |
| | SE | m2 | | | | | | |
| | S | m2 | | | | | | |
| | SO | m2 | | | | | | |
| | O | m2 | | | | | | |
| | NE | m2 | | | | | | |
| SOMBRA | | m2 | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | | | 0 | 0 | 88 |
| CRISTALES | N | m2 | | | | | | |
| | Nº Salidas | 1 m2 | | | | | | 37 |
| | E | m2 | | | | | | |
| | SE | m2 | | | | | | |
| | S | m2 | | | | | | |
| | SO | m2 | | | | | | |
| | O | m2 | | | | | | |
| | NE | m2 | | | | | | |
| SOMBRA | | m2 | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | | | 0 | 0 | 37 |
| TABIQUES | TIPO1 | m2 | + | | m2 Cristal | | | |
| | TIPO2 | m2 | + | | m2 Cristal | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | | 10 m2 | | | | | | 108 |
| TECHOS INTERIORES | | m2 | | | | | | |
| CLARABOYAS | | m2 | | | | | | |
| SUELO | | 10 m2 | | | | | | 79 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | | | 0 | 0 | 187 |
| AIRE EXTERIOR | | 130 m3/h | -60,0%Rec.Sens. | TOTAL | 52 m3/h | | | 504 |
| | | (4 Renovaciones * hora) | | (65 m3/h. por persona) | | | | |
| PERSONAS | | 2 | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 KW | | | | | | |
| MOTORES | | HP | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | | Kw Latentes | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE | | 0 | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | | | 0 | 0 | 816 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Fecha: 12/01/2018
Población: MADRID

Zona: ASEO INFANTIL 2

10 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVERNO | | VERANO | | MÁXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------|--|--|---------|--|--------|----------|---------------------|----------|
| EXTERNAS | | | -5 °C | | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 | HORA 17 |
| INTERNAS | | | 21 °C | | 24 °C | 60 %H.R. | 36 °C | 42 %H.R. |

| | | | | VERANO (Watt) | | | INVERNO |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-------------------------------------|----------|---------|---------|
| | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | (Watt) |
| MUROS | N | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | Nº Salidas | 7 | m ² | | | | 88 |
| | E | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SE | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | S | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SO | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | O | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | NE | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SOMBRA | m ² | ..... |  |  |  |  |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | 0 | 0 | | 88 |
| CRISTALES | N | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | Nº Salidas | 1 | m ² | | | | 37 |
| | E | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SE | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | S | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SO | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | O | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | NE | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SOMBRA | m ² | ..... |  |  |  |  |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | 0 | 0 | | 37 |
| TABIQUE | TIPO1 | m ² | + | m ² Cristal | | | |
| | TIPO2 | m ² | + | m ² Cristal | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | 0 | 0 | | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | 10 | m ² | ..... |  |  |  | 108 |
| TECHOS INTERIORES | | m ² | ..... |  |  |  |  |
| CLARABOYAS | | m ² | ..... |  |  |  |  |
| SUELO | 10 | m ² | ..... |  |  |  | 79 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | 0 | 0 | | 187 |
| AIRE EXTERIOR | 130 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. | TOTAL | 52 m ³ /h | | | 504 |
| (4 Renovaciones * hora) | | | | (65 m ³ /h. por persona) | | | |
| PERSONAS | 2 | ..... |  |  |  |  |  |
| ILUMINACIÓN | 0 | KW | ..... |  |  |  |  |
| MOTORES | | HP | ..... |  |  |  |  |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | 0 | 0 | 0 | 504 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE | | | | 0 | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | 0 | 0 | 0 | 816 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Fecha: 12/01/2018
Población: MADRID

Zona: AULA INFANTIL 1

50 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | | INVIERNO | | VERANO | | MÁXIMA CARGA VERANO | | | |
|--------------------------------------|------------|-------------------------|-----------------|----------|-------|------------------------|----------|---------------------|----------|----------|-------|
| EXTERNAS | | | | -5 °C | | 37 °C 42 %H.R. | | MES 8 | | HORA 17 | |
| INTERNAS | | | | 21 °C | | 24 °C 60 %H.R. | | 36 °C | | 42 %H.R. | |
| | | | | | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO | | |
| | | | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | (Watt) | | |
| MUROS | N | | m2 | | | | | | | | |
| | Nº Salidas | 21 | m2 | | | | | | | | 271 |
| | E | | m2 | | | | | | | | |
| | SE | 28 | m2 | | | | | | | | 363 |
| | S | | m2 | | | | | | | | |
| | SO | 14 | m2 | | | | | | | | 179 |
| | O | | m2 | | | | | | | | |
| | NE | | m2 | | | | | | | | |
| SOMBRA | | | m2 | | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | | | 0 | 0 | | | | 813 |
| CRISTALES | N | | m2 | | | | | | | | |
| | Nº Salidas | 8 | m2 | | | | | | | | 378 |
| | E | | m2 | | | | | | | | |
| | SE | | m2 | | | | | | | | |
| | S | | m2 | | | | | | | | |
| | SO | | m2 | | | | | | | | |
| | O | | m2 | | | | | | | | |
| | NE | | m2 | | | | | | | | |
| SOMBRA | | | m2 | | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | | | 0 | 0 | | | | 378 |
| TABIQUES | TIPO1 | | m2 | + | | m2 Cristal | | | | | |
| | TIPO2 | | m2 | + | | m2 Cristal | | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | | | 0 | 0 | | | | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | | 50 | m2 | | | | | | | | 541 |
| TECHOS INTERIORES | | | m2 | | | | | | | | |
| CLARABOYAS | | | m2 | | | | | | | | |
| SUELO | | 50 | m2 | | | | | | | | 393 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | | | 0 | 0 | | | | 934 |
| AIRE EXTERIOR | | 1.125 m3/h | -60,0%Rec.Sens. | | TOTAL | 450 m3/h | | | | | 4.365 |
| | | (6 Renovaciones * hora) | | | | (45 m3/h. por persona) | | | | | |
| PERSONAS | | 25 | | | | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 | KW | | | | | | | | |
| MOTORES | | | HP | | | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | | Kw Sensibles | | | Kw Latentes | | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | 4.365 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE | | 0 | | | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | 6.490 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Fecha: 12/01/2018
Población: MADRID

| Zona: AULA INFANTIL 2 | | 50 m ² | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| CONDICIONES DEL PROYECTO | INVIERNO | VERANO | | MÁXIMA CARGA VERANO | |
| EXTERNAS | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 | HORA 16 |
| INTERNAS | 21 °C | 24 °C | 60 %H.R. | 37 °C | 42 %H.R. |
| | | | VERANO (Watt) | | INVIERNO (Watt) |
| | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE |
| MUROS | N | m ² | | | |
| | Nº Salidas | 21 m ² | | | 271 |
| | E | m ² | | | |
| | SE | m ² | | | |
| | S | m ² | | | |
| | SO | m ² | | | |
| | O | m ² | | | |
| | NE | m ² | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | 0 | 0 | 271 |
| CRISTALES | N | m ² | | | |
| | Nº Salidas | 8 m ² | | | 378 |
| | E | m ² | | | |
| | SE | m ² | | | |
| | S | m ² | | | |
| | SO | m ² | | | |
| | O | m ² | | | |
| | NE | m ² | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | 0 | 0 | 378 |
| TABIQUE | TIPO1 | m ² + | m ² Cristal | | |
| | TIPO2 | m ² + | m ² Cristal | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | 0 | 0 | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | 50 | m ² | | | 541 |
| TECHOS INTERIORES | | m ² | | | |
| CLARABOYAS | | m ² | | | |
| SUELO | 50 | m ² | | | 393 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | 0 | 0 | 934 |
| AIRE EXTERIOR | 1.125 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | 450 m ³ /h | | 4.365 |
| | (6 Renovaciones * hora) | (45 m ³ /h. por persona) | | | |
| PERSONAS | 25 | | | | |
| ILUMINACIÓN | 0 | KW | | | |
| MOTORES | | HP | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | Kw Latentes | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | 0 | 0 | 4.365 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE | 0 | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | 0 | 0 | 5.948 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Fecha: 12/01/2018
Población: MADRID

| Zona: AULA INFANTIL 3 | | 50 m ² | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------|---------------------|
| CONDICIONES DEL PROYECTO | | INVIERNO | VERANO | | MÁXIMA CARGA VERANO |
| EXTERNAS | | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 HORA 17 |
| INTERNAS | | 21 °C | 24 °C | 60 %H.R. | 36 °C 42 %H.R. |
| | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO (Watt) |
| | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m ² | | | |
| | Nº Salidas | 21 m ² | | | 271 |
| | E | m ² | | | |
| | SE | m ² | | | |
| | S | m ² | | | |
| | SO | m ² | | | |
| | O | m ² | | | |
| | NE | 28 m ² | | | 363 |
| | SOMBRA | m ² | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | 0 | 0 | | 634 |
| CRISTALES | N | m ² | | | |
| | Nº Salidas | 8 m ² | | | 378 |
| | E | m ² | | | |
| | SE | m ² | | | |
| | S | m ² | | | |
| | SO | m ² | | | |
| | O | m ² | | | |
| | NE | m ² | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | 0 | 0 | | 378 |
| TABIQUE | TIPO1 | 18 m ² + | m ² Cristal | | 146 |
| | TIPO2 | m ² + | m ² Cristal | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | 0 | 0 | | 146 |
| TECHOS EXTERIORES | 50 m ² | | | | 541 |
| TECHOS INTERIORES | m ² | | | | |
| CLARABOYAS | m ² | | | | |
| SUELO | 50 m ² | | | | 393 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | 0 | 0 | | 934 |
| AIRE EXTERIOR | 1.125 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | 450 m ³ /h | | 4.365 |
| | (6 Renovaciones * hora) | (45 m ³ /h. por persona) | | | |
| PERSONAS | 25 | | | | |
| ILUMINACIÓN | 0 KW | | | | |
| MOTORES | HP | | | | |
| OTRAS CARGAS | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | 0 | 0 | 0 | 4.365 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE | | 0 | | | |
| CARGAS TOTALES | | 0 | 0 | 0 | 6.457 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Fecha: 12/01/2018
Población: MADRID

Zona: DISTRIBUIDOR

55 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | INVIerno | | VERANO | | MÁXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------------------|------------|-------------------|------------------------------------|------------------------|---------------|---------------------|----------|
| | EXTERNAS | -5 °C | | 37 °C | 42 %H.R. | MES 9 | HORA 17 |
| | INTERNAS | 21 °C | | 24 °C | 60 %H.R. | 35 °C | 37 %H.R. |
| | | | | | VERANO (Watt) | | INVIerno |
| | | | | | TOTAL | SENSIBLE | (Watt) |
| MUROS | N | m ² | | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | | |
| | E | m ² | | | | | |
| | SE | 4 m ² | | | | | 47 |
| | S | m ² | | | | | |
| | SO | 35 m ² | | | | | 439 |
| | O | m ² | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | |
| SOMBRA | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | | 0 | 0 | 486 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | | |
| | E | m ² | | | | | |
| | SE | 4 m ² | | | | | 155 |
| | S | m ² | | | | | |
| | SO | 22 m ² | | | | | 992 |
| | O | m ² | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | |
| SOMBRA | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | | 0 | 0 | 1.147 |
| TABIQUES | TIPO1 | 7 m ² | + | m ² Cristal | | | 55 |
| | TIPO2 | m ² | + | m ² Cristal | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | | 0 | 0 | 55 |
| TECHOS EXTERIORES | | 55 m ² | | | | | 564 |
| TECHOS INTERIORES | | m ² | | | | | |
| CLARABOYAS | | m ² | | | | | |
| SUELO | | 55 m ² | | | | | 430 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | | 0 | 0 | 994 |
| AIRE EXTERIOR | | m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | 0 m ³ /h | | | |
| (0 Renovaciones * hora) | | | (0 m ³ /h. por persona) | | | | |
| PERSONAS | | 5 | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 KW | | | | | |
| MOTORES | | HP | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | | Kw Latentes | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | | 0 | 0 | 0 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE | | 0 | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | | 0 | 0 | 2.682 |

PÉRDIDAS DE CALOR: Edificio de Primaria



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: ASEO ADAPTADO

5 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | | INVIERNO | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | | | | | |
|--------------------------------------|--|--------------|-----------------------|-----------------------|--------|------------|--|---------------------|----------|---------|----------|----------|--|
| EXTERNAS | | | | -5 °C | | 37 °C | | 42 %H.R. | | MES 8 | | HORA 20 | |
| INTERNAS | | | | 21 °C | | 26 °C | | 70 %H.R. | | 34 °C | | 48 %H.R. | |
| | | | | | | | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO | | |
| | | | | | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | (Watt) | | |
| MUROS | | N | m2 | | | | | | | | | | |
| | | Nº Salidas | m2 | | | | | | | | | | |
| | | E | m2 | | | | | | | | | | |
| | | SE | m2 | | | | | | | | | | |
| | | S | m2 | | | | | | | | | | |
| | | SO | m2 | | | | | | | | | | |
| | | O | m2 | | | | | | | | | | |
| | | NE | m2 | | | | | | | | | | |
| | | SOMBRA | m2 | | | | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | |
| CRISTALES | | N | m2 | | | | | | | | | | |
| | | Nº Salidas | m2 | | | | | | | | | | |
| | | E | m2 | | | | | | | | | | |
| | | SE | m2 | | | | | | | | | | |
| | | S | m2 | | | | | | | | | | |
| | | SO | m2 | | | | | | | | | | |
| | | O | m2 | | | | | | | | | | |
| | | NE | m2 | | | | | | | | | | |
| | | SOMBRA | m2 | | | | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | |
| TABIQUES | | TIPO1 | 7 | m2 | + | m2 Cristal | | | | | 52 | | |
| | | TIPO2 | | m2 | + | m2 Cristal | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | | | | | 0 | 0 | | 52 | | |
| TECHOS EXTERIORES | | m2 | | | | | | | | | | | |
| TECHOS INTERIORES | | 5 | m2 | | | | | | | | 1 | | |
| CLARABOYAS | | m2 | | | | | | | | | | | |
| SUELO | | 5 | m2 | | | | | | | | 42 | | |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | | | | | 0 | 0 | | 43 | | |
| AIRE EXTERIOR | | m3/h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | | 0 m3/h | | | | | | | | |
| (0 Renovaciones * hora) | | | | (0 m3/h. por persona) | | | | | | | | | |
| PERSONAS | | 1 | | | | | | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 | KW | | | | | | | | | | |
| MOTORES | | HP | | | | | | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | | Kw Latentes | | | | | | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 95 | | |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: ASEO ADAPTADO 2

5 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVERNO | | VERANO | |
|--------------------------|--|--|---------|--|--------|----------|
| EXTERNAS | | | -5 °C | | 37 °C | 42 %H.R. |
| INTERNAS | | | 21 °C | | 26 °C | 70 %H.R. |

| MAXIMA CARGA VERANO | | | |
|---------------------|-------|------|----------|
| MES | 8 | HORA | 20 |
| | 34 °C | | 48 %H.R. |

| | | | VERANO (Watt) | | | INVERNO (Watt) |
|--------------------------------------|-------------------------|---|---------------|----------|---------|----------------|
| | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m ² | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | |
| | E | m ² | | | | |
| | SE | m ² | | | | |
| | S | m ² | | | | |
| | SO | m ² | | | | |
| | O | m ² | | | | |
| | NE | m ² | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | 0 | 0 | | 0 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | |
| | E | m ² | | | | |
| | SE | m ² | | | | |
| | S | m ² | | | | |
| | SO | m ² | | | | |
| | O | m ² | | | | |
| | NE | m ² | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | 0 | 0 | | 0 |
| TABIQUES | TIPO1 | 7 m ² + m ² Cristal | | | | 52 |
| | TIPO2 | m ² + m ² Cristal | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | 0 | 0 | | 52 |
| TECHOS EXTERIORES | | m ² | | | | |
| TECHOS INTERIORES | | 5 m ² | | | | 1 |
| CLARABOYAS | | m ² | | | | |
| SUELO | | 5 m ² | | | | 41 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | 0 | 0 | | 42 |
| AIRE EXTERIOR | m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL 0 m ³ /h | | | | |
| | (0 Renovaciones * hora) | (0 m ³ /h. por persona) | | | | |
| PERSONAS | 1 | ..... |  |  |  |  |
| ILUMINACIÓN | 0 KW | ..... |  |  |  |  |
| MOTORES | HP | ..... |  |  |  |  |
| OTRAS CARGAS | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | 0 | 0 | 0 | 94 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliete: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: ASEO ADAPTADO PLANTA PRIMERA

5 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | | INVIERNO | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | | | |
|--------------------------------------|--|-----------------------|---|------------|--|---------------|-------------|---------------------|----------|----------------|--|
| EXTERNAS | | | | -5 °C | | 37 °C | | 42 %H.R. | | MES 7 HORA 20 | |
| INTERNAS | | | | 21 °C | | 26 °C | | 70 %H.R. | | 34 °C 47 %H.R. | |
| | | | | | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO | | |
| | | | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | (Watt) | | |
| MUROS | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | |
| N | | m2 | | | | | | | | | |
| N° Salidas | | m2 | | | | | | | | | |
| E | | m2 | | | | | | | | | |
| SE | | m2 | | | | | | | | | |
| S | | m2 | | | | | | | | | |
| SO | | m2 | | | | | | | | | |
| O | | m2 | | | | | | | | | |
| NE | | m2 | | | | | | | | | |
| SOMBRA | | m2 | | | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | | | | | | | | |
| CRISTALES | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | |
| N | | m2 | | | | | | | | | |
| N° Salidas | | m2 | | | | | | | | | |
| E | | m2 | | | | | | | | | |
| SE | | m2 | | | | | | | | | |
| S | | m2 | | | | | | | | | |
| SO | | m2 | | | | | | | | | |
| O | | m2 | | | | | | | | | |
| NE | | m2 | | | | | | | | | |
| SOMBRA | | m2 | | | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | | | | | | | | |
| TABIQUES | | | | | | 0 | 0 | | 52 | | |
| TIPO1 | | 7 m2 | + | m2 Cristal | | | | | | | |
| TIPO2 | | m2 | + | m2 Cristal | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | | | | | | | | |
| TECHOS EXTERIORES | | | | | | 0 | 0 | | 58 | | |
| | | 5 m2 | | | | | | | | | |
| TECHOS INTERIORES | | m2 | | | | | | | | | |
| CLARABOYAS | | m2 | | | | | | | | | |
| SUELO | | 5 m2 | | | | | | | | | |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| m3/h | | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | | 0 m3/h | | | | | | | |
| (0 Renovaciones * hora) | | (0 m3/h. por persona) | | | | | | | | | |
| PERSONAS | | 1 | | | | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 KW | | | | | | | | | |
| MOTORES | | HP | | | | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | | | | | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | | | | | | | | |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | | | | | | | | |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|--------------|-----------------------|-------------------|----------|---------------------|----------|-----|
| Zona: ASEO ALUMNAS PLANTA PRIMERA | | | | 11 m ² | | | | |
| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVIERNO | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | | |
| EXTERNAS | | | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | MES 7 | HORA 18 | |
| INTERNAS | | | 21 °C | 26 °C | 70 %H.R. | 36 °C | 42 %H.R. | |
| | | | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO | |
| | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | (Watt) | |
| MUROS | N | m2 | | | | | | |
| | Nº Salidas | 9 m2 | | | | | | 117 |
| | E | m2 | | | | | | |
| | SE | m2 | | | | | | |
| | S | m2 | | | | | | |
| | SO | m2 | | | | | | |
| | O | m2 | | | | | | |
| | NE | m2 | | | | | | |
| | SOMBRA | m2 | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | 0 | 0 | | | | 117 |
| CRISTALES | N | m2 | | | | | | |
| | Nº Salidas | 2 m2 | | | | | | 81 |
| | E | m2 | | | | | | |
| | SE | m2 | | | | | | |
| | S | m2 | | | | | | |
| | SO | m2 | | | | | | |
| | O | m2 | | | | | | |
| | NE | m2 | | | | | | |
| | SOMBRA | m2 | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | 0 | 0 | | | | 81 |
| TABIQUES | TIPO1 | 3 m2 | + | m2 Cristal | | | | 26 |
| | TIPO2 | m2 | + | m2 Cristal | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | 0 | 0 | | | | 26 |
| TECHOS EXTERIORES | | 11 m2 | | | | | | 116 |
| TECHOS INTERIORES | | m2 | | | | | | |
| CLARABOYAS | | m2 | | | | | | |
| SUELO | | 11 m2 | | | | | | 1 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | 0 | 0 | | | | 117 |
| AIRE EXTERIOR | | m3/h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | | 0 m3/h | | | |
| (0 Renovaciones * hora) | | | (0 m3/h. por persona) | | | | | |
| PERSONAS | | 1 | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 KW | | | | | | |
| MOTORES | | HP | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | Kw | Latentes | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | 0 | 0 | 0 | 341 | | |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

| Zona: ASEO ALUMNOS PLANTA PRIMERA | | | 11 m ² | | | |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------|-------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| CONDICIONES DEL PROYECTO | | INVIERNO | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
| EXTERNAS | | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | MES 7 | HORA 18 |
| INTERNAS | | 21 °C | 26 °C | 70 %H.R. | 36 °C | 42 %H.R. |
| | | | | VERANO (Watt) | | INVIERNO (Watt) |
| | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE |
| MUROS | N | m2 | | | | |
| | Nº Salidas | 9 m2 | | | | 117 |
| | E | m2 | | | | |
| | SE | m2 | | | | |
| | S | m2 | | | | |
| | SO | m2 | | | | |
| | O | m2 | | | | |
| | NE | m2 | | | | |
| | SOMBRA | m2 | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | 0 | 0 | 117 |
| CRISTALES | N | m2 | | | | |
| | Nº Salidas | 2 m2 | | | | 81 |
| | E | m2 | | | | |
| | SE | m2 | | | | |
| | S | m2 | | | | |
| | SO | m2 | | | | |
| | O | m2 | | | | |
| | NE | m2 | | | | |
| | SOMBRA | m2 | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | 0 | 0 | 81 |
| TABIQUES | TIPO1 | 9 m2 | + | m2 Cristal | | 71 |
| | TIPO2 | m2 | + | m2 Cristal | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | 0 | 0 | 71 |
| TECHOS EXTERIORES | | 11 m2 | | | | 115 |
| TECHOS INTERIORES | | m2 | | | | |
| CLARABOYAS | | m2 | | | | |
| SUELO | | 11 m2 | | | | 1 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | 0 | 0 | 116 |
| AIRE EXTERIOR | m3/h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | 0 m3/h | | | |
| (0 Renovaciones * hora) | | (0 m3/h. por persona) | | | | |
| PERSONAS | 1 | | | | | |
| ILUMINACIÓN | 0 KW | | | | | |
| MOTORES | HP | | | | | |
| OTRAS CARGAS | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | 0 | 0 | 0 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | 0 | 0 | 385 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: ASEO PROFESORES

4 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVERNO | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------|--|--|---------|--|--------|----------|---------------------|----------|
| EXTERNAS | | | -5 °C | | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 | HORA 20 |
| INTERNAS | | | 21 °C | | 26 °C | 70 %H.R. | 34 °C | 48 %H.R. |

| | | | VERANO (Watt) | | | INVERNO (Watt) |
|--------------------------------------|--------------|---|---------------|----------|---------|-------------------|
| | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m2 | | | | |
| | Nº Salidas | m2 | | | | |
| | E | m2 | | | | |
| | SE | m2 | | | | |
| | S | m2 | | | | |
| | SO | m2 | | | | |
| | O | m2 | | | | |
| | NE | m2 | | | | |
| | SOMBRA | m2 | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | 0 | 0 | | 0 |
| CRISTALES | N | m2 | | | | |
| | Nº Salidas | m2 | | | | |
| | E | m2 | | | | |
| | SE | m2 | | | | |
| | S | m2 | | | | |
| | SO | m2 | | | | |
| | O | m2 | | | | |
| | NE | m2 | | | | |
| | SOMBRA | m2 | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | 0 | 0 | | 0 |
| TABIQUE | TIPO1 | 5 m2 + m2 Cristal | | | | 38 |
| | TIPO2 | m2 + m2 Cristal | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | 0 | 0 | | 38 |
| TECHOS EXTERIORES | | m2 | | | | |
| TECHOS INTERIORES | | 4 m2 | | | | 1 |
| CLARABOYAS | | m2 | | | | |
| SUELO | | 4 m2 | | | | 29 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | 0 | 0 | | 30 |
| AIRE EXTERIOR | m3/h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL 0 m3/h | | | | |
| | | (0 Renovaciones * hora) (0 m3/h. por persona) | | | | |
| PERSONAS | 1 | ..... |  |  |  |  |
| ILUMINACIÓN | 0 KW | ..... |  |  |  |  |
| MOTORES | HP | ..... |  |  |  |  |
| OTRAS CARGAS | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | 0 | 0 | 0 | 68 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: ASEO PROFESORES PLANTA PRIMERA 4 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|---|-------------------|---|---------------|----------------|---------------------|-----------------|
| | | | INVIERNO | | MES 7 | HORA 20 |
| EXTERNAS | | | -5 °C | 37 °C 42 %H.R. | | |
| INTERNAS | | | 21 °C | 26 °C 70 %H.R. | 34 °C | 47 %H.R. |
| | | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO (Watt) |
| | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m ² | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | |
| | E | m ² | | | | |
| | SE | m ² | | | | |
| | S | m ² | | | | |
| | SO | m ² | | | | |
| | O | m ² | | | | |
| | NE | m ² | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | 0 | 0 | | 0 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | |
| | E | m ² | | | | |
| | SE | m ² | | | | |
| | S | m ² | | | | |
| | SO | m ² | | | | |
| | O | m ² | | | | |
| | NE | m ² | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | 0 | 0 | | 0 |
| TABIQUES | TIPO1 | 5 m ² + m ² Cristal | | | | 38 |
| | TIPO2 | m ² + m ² Cristal | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | 0 | 0 | | 38 |
| TECHOS EXTERIORES | | 4 m ² | | | | 41 |
| TECHOS INTERIORES | | m ² | | | | |
| CLARABOYAS | | m ² | | | | |
| SUELO | | 4 m ² | | | | |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | 0 | 0 | | 41 |
| AIRE EXTERIOR | m ³ /h | -60,0%Rec.Sens.TOTAL 0 m ³ /h | | | | |
| (0 Renovaciones * hora) (0 m ³ /h por persona) | | | | | | |
| PERSONAS | 1 | ..... |  |  |  |  |
| ILUMINACIÓN | 0 KW | ..... |  |  |  |  |
| MOTORES | HP | ..... |  |  |  |  |
| OTRAS CARGAS | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | 0 | 0 | 0 | 79 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: ASEOS ALUMNAS BAJA

11 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVIerno | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------------------|------------|-------------------------|-----------------------|--|------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| EXTERNAS | | | -5 °C | | 37 °C | 42 %H.R. | MES 7 | HORA 18 |
| INTERNAS | | | 21 °C | | 26 °C | 70 %H.R. | 36 °C | 42 %H.R. |
| | | | | | | VERANO (Watt) | | INVIerno (Watt) |
| | | | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE |
| MUROS | N | m ² | | | | | | |
| | Nº Salidas | 9 m ² | | | | | | 117 |
| | E | m ² | | | | | | |
| | SE | m ² | | | | | | |
| | S | m ² | | | | | | |
| | SO | m ² | | | | | | |
| | O | m ² | | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | | |
| SOMBRA | | m ² | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | | | 0 | 0 | 117 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | | | |
| | Nº Salidas | 2 m ² | | | | | | 81 |
| | E | m ² | | | | | | |
| | SE | m ² | | | | | | |
| | S | m ² | | | | | | |
| | SO | m ² | | | | | | |
| | O | m ² | | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | | |
| SOMBRA | | m ² | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | | | 0 | 0 | 81 |
| TABIQUES | TIPO1 | 3 m ² | + | | m ² Cristal | | | 26 |
| | TIPO2 | m ² | + | | m ² Cristal | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | | | 0 | 0 | 26 |
| TECHOS EXTERIORES | | m ² | | | | | | |
| TECHOS INTERIORES | | 11 m ² | | | | | | 2 |
| CLARABOYAS | | m ² | | | | | | |
| SUELO | | 11 m ² | | | | | | 84 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | | | 0 | 0 | 86 |
| AIRE EXTERIOR | | m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | | 0 m ³ /h | | | |
| | | (0 Renovaciones * hora) | | | (0 m ³ /h. por persona) | | | |
| PERSONAS | | 1 | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 KW | | | | | | |
| MOTORES | | HP | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | | | Kw Latentes | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | | | 0 | 0 | 310 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Ciente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: ASEOS ALUMNOS BAJA

11 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVERNO | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------------------|------------|-------------------|-----------------|-------|------------------------------------|---------------|---------------------|----------------|
| EXTERNAS | | | -5 °C | | 37 °C | 42 %H.R. | MES 7 | HORA 18 |
| INTERNAS | | | 21 °C | | 26 °C | 70 %H.R. | 36 °C | 42 %H.R. |
| | | | | | | VERANO (Watt) | | INVERNO (Watt) |
| | | | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE |
| MUROS | N | m ² | | | | | | |
| | Nº Salidas | 9 m ² | | | | | | 117 |
| | E | m ² | | | | | | |
| | SE | m ² | | | | | | |
| | S | m ² | | | | | | |
| | SO | m ² | | | | | | |
| | O | m ² | | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | | |
| SOMBRA | | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | | | 0 | 0 | 117 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | | | |
| | Nº Salidas | 2 m ² | | | | | | 81 |
| | E | m ² | | | | | | |
| | SE | m ² | | | | | | |
| | S | m ² | | | | | | |
| | SO | m ² | | | | | | |
| | O | m ² | | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | | |
| SOMBRA | | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | | | 0 | 0 | 81 |
| TABIQUES | TIPO1 | 9 m ² | + | | m ² Cristal | | | 71 |
| | TIPO2 | m ² | + | | m ² Cristal | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | | | 0 | 0 | 71 |
| TECHOS EXTERIORES | | | | | | | | |
| TECHOS INTERIORES | | | | | | | | 2 |
| CLARABOYAS | | | | | | | | |
| SUELO | | | | | | | | 83 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | | | 0 | 0 | 85 |
| AIRE EXTERIOR | | m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. | TOTAL | 0 m ³ /h | | | |
| (0 Renovaciones * hora) | | | | | (0 m ³ /h. por persona) | | | |
| PERSONAS | | 1 | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 KW | | | | | | |
| MOTORES | | HP | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | | | Kw Latentes | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | | | 0 | 0 | 354 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

| Zona: AULA DE DESDOBLE 1 | | 25 m ² | | | |
|--------------------------------------|------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| CONDICIONES DEL PROYECTO | | INVERNO | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO |
| EXTERNAS | | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 HORA 16 |
| INTERNAS | | 21 °C | 26 °C | 70 %H.R. | 37 °C 42 %H.R. |
| | | VERANO (Watt) | | | INVERNO (Watt) |
| | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m ² | | | |
| | Nº Salidas | 6 m ² | | | 83 |
| | E | m ² | | | |
| | SE | m ² | | | |
| | S | m ² | | | |
| | SO | m ² | | | |
| | O | m ² | | | |
| | NE | m ² | | | |
| SOMBRA | | m ² | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | 0 | 0 | | 83 |
| CRISTALES | N | m ² | | | |
| | Nº Salidas | 5 m ² | | | 207 |
| | E | m ² | | | |
| | SE | m ² | | | |
| | S | m ² | | | |
| | SO | m ² | | | |
| | O | m ² | | | |
| | NE | m ² | | | |
| SOMBRA | | m ² | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | 0 | 0 | | 207 |
| TABIQUES | TIPO1 | m ² + | m ² Cristal | | |
| | TIPO2 | m ² + | m ² Cristal | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | 0 | 0 | | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | | m ² | | | |
| TECHOS INTERIORES | | 25 m ² | | | 5 |
| CLARABOYAS | | m ² | | | |
| SUELO | | 25 m ² | | | 194 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | 0 | 0 | | 199 |
| AIRE EXTERIOR | | 540 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | 216 m ³ /h | 2.095 |
| (7 Renovaciones * hora) | | | (45 m ³ /h. por persona) | | |
| PERSONAS | | 12 | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 KW | | | |
| MOTORES | | HP | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | Kw Latentes | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | 0 | 0 | 0 | 2.095 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | 0 | 0 | 0 | 2.584 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: AULA DE DESDOBLE 2

25 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | | INVIERNO | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | | | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------|-----------------------|------------------------|-------------|----------------|----------|---------------------|----------|----------|--|--|
| EXTERNAS | | | | -5 °C | | 37 °C 42 %H.R. | | MES 8 | | HORA 16 | | |
| INTERNAS | | | | 21 °C | | 26 °C 70 %H.R. | | 37 °C | | 42 %H.R. | | |
| | | | | | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO | | | |
| | | | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | (Watt) | | | |
| MUROS | | N | m2 | | | | | | | | | |
| | | Nº Salidas | 6 | m2 | | | 83 | | | | | |
| | | E | m2 | | | | | | | | | |
| | | SE | m2 | | | | | | | | | |
| | | S | m2 | | | | | | | | | |
| | | SO | m2 | | | | | | | | | |
| | | O | m2 | | | | | | | | | |
| | | NE | m2 | | | | | | | | | |
| | | SOMBRA | m2 | | | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | | | 0 | 0 | | 83 | | | |
| CRISTALES | | N | m2 | | | | | | | | | |
| | | Nº Salidas | 5 | m2 | | | 207 | | | | | |
| | | E | m2 | | | | | | | | | |
| | | SE | m2 | | | | | | | | | |
| | | S | m2 | | | | | | | | | |
| | | SO | m2 | | | | | | | | | |
| | | O | m2 | | | | | | | | | |
| | | NE | m2 | | | | | | | | | |
| | | SOMBRA | m2 | | | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | | | 0 | 0 | | 207 | | | |
| TABIQUES | | TIPO1 | 21 | m2 | + | m2 Cristal | | 166 | | | | |
| | | TIPO2 | | m2 | + | m2 Cristal | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | | | 0 | 0 | | 166 | | | |
| TECHOS EXTERIORES | | | m2 | | | | | | | | | |
| TECHOS INTERIORES | | 25 | m2 | | | 5 | | | | | | |
| CLARABOYAS | | | m2 | | | | | | | | | |
| SUELO | | 25 | m2 | | | 194 | | | | | | |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | | | 0 | 0 | | 199 | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 540 m3/h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | | 216 m3/h | | 2.095 | | | | | |
| | | (7 Renovaciones * hora) | | (45 m3/h. por persona) | | | | | | | | |
| PERSONAS | | 12 | | | | | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 | KW | | | | | | | | | |
| MOTORES | | | HP | | | | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | | Kw Sensibles | | Kw Latentes | | | | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | | | 0 | 0 | 0 | 2.095 | | | |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | | | 0 | 0 | 0 | 2.750 | | | |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: AULA DE DESDOBLE 3

25 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVIerno | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------|--|--|----------|--|--------|----------|---------------------|----------|
| EXTERNAS | | | -5 °C | | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 | HORA 16 |
| INTERNAS | | | 21 °C | | 26 °C | 70 %H.R. | 37 °C | 42 %H.R. |

| | | | | VERANO (Watt) | | | INVIerno |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-------------------------------------|----------|-------------|----------|
| | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | (Watt) |
| MUROS | N | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | Nº Salidas | 6 | m ² | | | | 83 |
| | E | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SE | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | S | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SO | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | O | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | NE | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SOMBRA | m ² | ..... |  |  |  |  |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | 0 | 0 | | 83 |
| CRISTALES | N | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | Nº Salidas | 5 | m ² | | | | 207 |
| | E | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SE | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | S | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SO | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | O | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | NE | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SOMBRA | m ² | ..... |  |  |  |  |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | 0 | 0 | | 207 |
| TABIQUES | TIPO1 | m ² | + | | | | |
| | TIPO2 | m ² | + | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | 0 | 0 | | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | 25 | m ² | ..... |  |  |  | 267 |
| TECHOS INTERIORES | | m ² | ..... |  |  |  |  |
| CLARABOYAS | | m ² | ..... |  |  |  |  |
| SUELO | 25 | m ² | ..... |  |  |  | 1 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | 0 | 0 | | 268 |
| AIRE EXTERIOR | 540 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. | TOTAL | 216 m ³ /h | | | 2.095 |
| (7 Renovaciones * hora) | | | | (45 m ³ /h. por persona) | | | |
| PERSONAS | 12 |  | ..... |  |  |  |  |
| ILUMINACIÓN | 0 | KW | ..... |  |  |  |  |
| MOTORES | | HP | ..... |  |  |  |  |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | | | | Kw Latentes | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | 0 | 0 | 0 | 2.095 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | 0 | 0 | 0 | 2.653 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: AULA DE DESDOBLE 4

25 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------------------|------------|-------|---|-------------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| | | | | INVERNO | | MES 8 | HORA 16 |
| EXTERNAS | | | | -5 °C | 37 °C | | |
| | | | | | 42 %H.R. | | |
| INTERNAS | | | | 21 °C | 26 °C | 37 °C | 42 %H.R. |
| | | | | | | | |
| | | | | VERANO (Watt) | | | INVERNO (Watt) |
| | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m2 | | | | | |
| | Nº Salidas | 6 m2 | | | | | 83 |
| | E | m2 | | | | | |
| | SE | m2 | | | | | |
| | S | m2 | | | | | |
| | SO | m2 | | | | | |
| | O | m2 | | | | | |
| | NE | m2 | | | | | |
| | SOMBRA | m2 | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | 0 | 0 | | 83 |
| CRISTALES | N | m2 | | | | | |
| | Nº Salidas | 5 m2 | | | | | 207 |
| | E | m2 | | | | | |
| | SE | m2 | | | | | |
| | S | m2 | | | | | |
| | SO | m2 | | | | | |
| | O | m2 | | | | | |
| | NE | m2 | | | | | |
| | SOMBRA | m2 | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | 0 | 0 | | 207 |
| TABIQUES | TIPO1 | 21 m2 | + | m2 Cristal | | | 166 |
| | TIPO2 | m2 | + | m2 Cristal | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | 0 | 0 | | 166 |
| TECHOS EXTERIORES | | | | 25 m2 | | | 266 |
| TECHOS INTERIORES | | | | m2 | | | |
| CLARABOYAS | | | | m2 | | | |
| SUELO | | | | 25 m2 | | | 1 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | 0 | 0 | | 267 |
| AIRE EXTERIOR | | | | 540 m3/h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | 216 m3/h | 2.095 |
| | | | | (7 Renovaciones * hora) | (45 m3/h. por persona) | | |
| PERSONAS | | | | 12 | | | |
| ILUMINACIÓN | | | | 0 KW | | | |
| MOTORES | | | | HP | | | |
| OTRAS CARGAS | | | | Kw Sensibles | Kw Latentes | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | 0 | 0 | 0 | 2.095 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE | | | | 0 | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | 0 | 0 | 0 | 2.818 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: AULA DE MUSICA

50 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | INVERNO | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------|--|---------|--------|----------|---------------------|----------|
| EXTERNAS | | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 | HORA 16 |
| INTERNAS | | 21 °C | 26 °C | 70 %H.R. | 37 °C | 42 %H.R. |

| | | | | VERANO (Watt) | | | INVERNO |
|--------------------------------------|------------|-------------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------|---------|---------|
| | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | (Watt) |
| MUROS | N | m ² | | | | | |
| | Nº Salidas | 13 | m ² | | | | 174 |
| | E | m ² | | | | | |
| | SE | m ² | | | | | |
| | S | m ² | | | | | |
| | SO | m ² | | | | | |
| | O | m ² | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | 0 | 0 | | 174 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | | |
| | Nº Salidas | 8 | m ² | | | | 373 |
| | E | m ² | | | | | |
| | SE | m ² | | | | | |
| | S | m ² | | | | | |
| | SO | m ² | | | | | |
| | O | m ² | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | 0 | 0 | | 373 |
| TABIQUES | TIPO1 | m ² | + | m ² Cristal | | | |
| | TIPO2 | m ² | + | m ² Cristal | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | 0 | 0 | | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | | 50 | m ² | | | | 541 |
| TECHOS INTERIORES | | | m ² | | | | |
| CLARABOYAS | | | m ² | | | | |
| SUELO | | 50 | m ² | | | | 3 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | 0 | 0 | | 544 |
| AIRE EXTERIOR | | 1.125 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. | TOTAL 450 m ³ /h | | | 4.365 |
| | | (8 Renovaciones * hora) | | (45 m ³ /h. por persona) | | | |
| PERSONAS | | 25 | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 | KW | | | | |
| MOTORES | | | HP | | | | |
| OTRAS CARGAS | | | Kw Sensibles | | Kw Latentes | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | 0 | 0 | 0 | 4.365 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | 0 | 0 | 0 | 5.456 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: AULA PRIMARIA 1

50 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | INVIERNO | VERANO | |
|--------------------------|----------|--------|----------|
| EXTERNAS | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. |
| INTERNAS | 21 °C | 26 °C | 70 %H.R. |

| MAXIMA CARGA VERANO | |
|---------------------|----------|
| MES 8 | HORA 17 |
| 36 °C | 42 %H.R. |

| | | | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO (Watt) |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------|------------------------|----------|---------|-----------------|
| | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m ² | | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | | |
| | E | m ² | | | | | |
| | SE | 11 m ² | | | | | 138 |
| | S | m ² | | | | | |
| | SO | 13 m ² | | | | | 174 |
| | O | m ² | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | 0 | 0 | | 312 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | | |
| | E | m ² | | | | | |
| | SE | m ² | | | | | |
| | S | m ² | | | | | |
| | SO | 8 m ² | | | | | 373 |
| | O | m ² | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | 0 | 0 | | 373 |
| TABIQUES | TIPO1 | 8 m ² | + | m ² Cristal | | | 64 |
| | TIPO2 | m ² | + | m ² Cristal | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | 0 | 0 | | 64 |
| TECHOS EXTERIORES | | m ² | | | | | |
| TECHOS INTERIORES | | 50 m ² | | | | | 11 |
| CLARABOYAS | | m ² | | | | | |
| SUELO | | 50 m ² | | | | | 393 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | 0 | 0 | | 404 |
| AIRE EXTERIOR | 1.125 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. | TOTAL | 450 m ³ /h | | | 4.365 |
| | (8 Renovaciones * hora) | (45 m ³ /h. por persona) | | | | | |
| PERSONAS | 25 | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | 0 KW | | | | | | |
| MOTORES | HP | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | Kw Sensibles | | Kw Latentes | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | 0 | 0 | 0 | 4.365 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | 0 | 0 | 0 | 5.518 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

| Zona: AULA PRIMARIA 2 | | 50 m ² | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------|---------------------|
| CONDICIONES DEL PROYECTO | | INVIERNO | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO |
| EXTERNAS | | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 HORA 17 |
| INTERNAS | | 21 °C | 26 °C | 70 %H.R. | 36 °C 42 %H.R. |
| | | | VERANO (Watt) | | INVIERNO (Watt) |
| | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE |
| MUROS | N | m ² | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | |
| | E | m ² | | | |
| | SE | m ² | | | |
| | S | m ² | | | |
| | SO | 13 m ² | | | 174 |
| | O | m ² | | | |
| | NE | m ² | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | 0 | 0 | 174 |
| CRISTALES | N | m ² | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | |
| | E | m ² | | | |
| | SE | m ² | | | |
| | S | m ² | | | |
| | SO | 8 m ² | | | 373 |
| | O | m ² | | | |
| | NE | m ² | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | 0 | 0 | 373 |
| TABIQUE | TIPO1 | m ² + | m ² Cristal | | |
| | TIPO2 | m ² + | m ² Cristal | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | 0 | 0 | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | | m ² | | | |
| TECHOS INTERIORES | 50 | m ² | | | 11 |
| CLARABOYAS | | m ² | | | |
| SUELO | 50 | m ² | | | 393 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | 0 | 0 | 404 |
| AIRE EXTERIOR | 1.125 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | 450 m ³ /h | | 4.365 |
| | (8 Renovaciones * hora) | (45 m ³ /h. por persona) | | | |
| PERSONAS | 25 | ..... |  |  |  |
| ILUMINACIÓN | 0 KW | ..... |  |  |  |
| MOTORES | HP | ..... |  |  |  |
| OTRAS CARGAS | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | 0 | 0 | 4.365 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | 0 | 0 | 5.316 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: AULA PRIMARIA 3

50 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | INVIERNO | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------|--|----------|--------|----------|---------------------|----------|
| EXTERNAS | | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 | HORA 17 |
| INTERNAS | | 21 °C | 26 °C | 70 %H.R. | 36 °C | 42 %H.R. |

| | | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO (Watt) |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------|---------|-----------------|
| | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m ² | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | |
| | E | m ² | | | | |
| | SE | m ² | | | | |
| | S | m ² | | | | |
| | SO | 13 m ² | | | | 174 |
| | O | m ² | | | | |
| | NE | m ² | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | 0 | 0 | | 174 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | |
| | E | m ² | | | | |
| | SE | m ² | | | | |
| | S | m ² | | | | |
| | SO | 8 m ² | | | | 373 |
| | O | m ² | | | | |
| | NE | m ² | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | 0 | 0 | | 373 |
| TABIQUE | TIPO1 | 21 m ² + | | | | 166 |
| | TIPO2 | m ² + | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | 0 | 0 | | 166 |
| TECHOS EXTERIORES | | m ² | | | | |
| TECHOS INTERIORES | | 50 m ² | | | | 11 |
| CLARABOYAS | | m ² | | | | |
| SUELO | | 50 m ² | | | | 393 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | 0 | 0 | | 404 |
| AIRE EXTERIOR | 1.125 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | 450 m ³ /h | | | 4.365 |
| | (8 Renovaciones * hora) | (45 m ³ /h. por persona) | | | | |
| PERSONAS | 25 | ..... |  |  |  |  |
| ILUMINACIÓN | 0 KW | ..... |  |  |  |  |
| MOTORES | HP | ..... |  |  |  |  |
| OTRAS CARGAS | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | 0 | 0 | 0 | 4.365 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | 0 | 0 | 0 | 5.482 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: AULA PRIMARIA 4

50 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVERNO | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------------------|------------|-------------------------|-----------------|-------|-------------------------------------|---------------|---------------------|----------|
| EXTERNAS | | | -5 °C | | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 | HORA 17 |
| INTERNAS | | | 21 °C | | 26 °C | 70 %H.R. | 36 °C | 42 %H.R. |
| | | | | | | VERANO (Watt) | | INVERNO |
| | | | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE |
| | | | | | | | | (Watt) |
| MUROS | N | m ² | | | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | | | |
| | E | m ² | | | | | | |
| | SE | 21 m ² | | | | | | 276 |
| | S | m ² | | | | | | |
| | SO | 13 m ² | | | | | | 174 |
| | O | m ² | | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | | |
| SOMBRA | | m ² | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | | | 0 | 0 | 450 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | | | |
| | E | m ² | | | | | | |
| | SE | m ² | | | | | | |
| | S | m ² | | | | | | |
| | SO | 8 m ² | | | | | | 373 |
| | O | m ² | | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | | |
| SOMBRA | | m ² | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | | | 0 | 0 | 373 |
| TABIQUE | TIPO1 | m ² | + | | m ² Cristal | | | |
| | TIPO2 | m ² | + | | m ² Cristal | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | | 50 m ² | | | | | | 541 |
| TECHOS INTERIORES | | m ² | | | | | | |
| CLARABOYAS | | m ² | | | | | | |
| SUELO | | 50 m ² | | | | | | 3 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | | | 0 | 0 | 544 |
| AIRE EXTERIOR | | 1.125 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. | TOTAL | 450 m ³ /h | | | 4.365 |
| | | (8 Renovaciones * hora) | | | (45 m ³ /h. por persona) | | | |
| PERSONAS | | 25 | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 KW | | | | | | |
| MOTORES | | HP | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw | Sensibles | | Kw Latentes | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | | | 0 | 0 | 4.365 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | | | 0 | 0 | 5.732 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

| Zona: AULA PRIMARIA 5 | | | 50 m ² | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| CONDICIONES DEL PROYECTO | | INVIERNO | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
| EXTERNAS | | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 | HORA 17 |
| INTERNAS | | 21 °C | 26 °C | 70 %H.R. | 36 °C | 42 %H.R. |
| | | | | VERANO (Watt) | | INVIERNO (Watt) |
| | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE |
| MUROS | N | m ² | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | |
| | E | m ² | | | | |
| | SE | m ² | | | | |
| | S | m ² | | | | |
| | SO | 13 m ² | | | | 174 |
| | O | m ² | | | | |
| | NE | m ² | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | 0 | 0 | 174 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | | |
| | E | m ² | | | | |
| | SE | m ² | | | | |
| | S | m ² | | | | |
| | SO | 8 m ² | | | | 373 |
| | O | m ² | | | | |
| | NE | m ² | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | 0 | 0 | 373 |
| TABIQUE | TIPO1 | m ² | + | m ² Cristal | | |
| | TIPO2 | m ² | + | m ² Cristal | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | 0 | 0 | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | 50 | m ² | | | | 541 |
| TECHOS INTERIORES | | m ² | | | | |
| CLARABOYAS | | m ² | | | | |
| SUELO | 50 | m ² | | | | 3 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | 0 | 0 | 544 |
| AIRE EXTERIOR | 1.125 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. | TOTAL | 450 m ³ /h | | 4.365 |
| | (8 Renovaciones * hora) | (45 m ³ /h por persona) | | | | |
| PERSONAS | 25 | | | | | |
| ILUMINACIÓN | 0 | KW | | | | |
| MOTORES | | HP | | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | | Kw Latentes | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | 0 | 0 | 4.365 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | 0 | 0 | 5.456 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

| Zona: AULA PRIMARIA 6 | | 50 m ² | | | |
|--------------------------------------|------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| CONDICIONES DEL PROYECTO | | INVIERNO | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO |
| EXTERNAS | | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | MES 8 HORA 17 |
| INTERNAS | | 21 °C | 26 °C | 70 %H.R. | 36 °C 42 %H.R. |
| | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO (Watt) |
| | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m ² | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | |
| | E | m ² | | | |
| | SE | m ² | | | |
| | S | m ² | | | |
| | SO | 13 m ² | | | 174 |
| | O | m ² | | | |
| | NE | 21 m ² | | | 276 |
| SOMBRA | | m ² | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | 0 | 0 | | 450 |
| CRISTALES | N | m ² | | | |
| | Nº Salidas | m ² | | | |
| | E | m ² | | | |
| | SE | m ² | | | |
| | S | m ² | | | |
| | SO | 8 m ² | | | 373 |
| | O | m ² | | | |
| | NE | m ² | | | |
| SOMBRA | | m ² | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | 0 | 0 | | 373 |
| TABIQUES | TIPO1 | m ² | + | m ² Cristal | |
| | TIPO2 | m ² | + | m ² Cristal | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | 0 | 0 | | 0 |
| TECHOS EXTERIORES | | 50 m ² | | | 541 |
| TECHOS INTERIORES | | m ² | | | |
| CLARABOYAS | | m ² | | | |
| SUELO | | 50 m ² | | | 3 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | 0 | 0 | | 544 |
| AIRE EXTERIOR | | 1.125 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. | TOTAL 450 m ³ /h | 4.365 |
| | | (8 Renovaciones * hora) | (45 m ³ /h. por persona) | | |
| PERSONAS | | 25 | | | |
| ILUMINACIÓN | | 0 KW | | | |
| MOTORES | | HP | | | |
| OTRAS CARGAS | | Kw Sensibles | | Kw Latentes | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | 0 | 0 | 0 | 4.365 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | 0 | 0 | 0 | 5.732 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Ciente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

| Zona: DESPACHO APAS | | | 19 m ² | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------|
| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVERNO | | VERANO | |
| EXTERNAS | | | -5 °C | 37 °C | 42 %H.R. | |
| INTERNAS | | | 21 °C | 26 °C | 70 %H.R. | |
| | | | | | MAXIMA CARGA VERANO | |
| | | | | | MES 8 | HORA 16 |
| | | | | | 37 °C | 42 %H.R. |
| | | | VERANO (Watt) | | | INVERNO (Watt) |
| | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m ² | | | | |
| | Nº Salidas | 8 m ² | | | | 111 |
| | E | m ² | | | | |
| | SE | m ² | | | | |
| | S | m ² | | | | |
| | SO | m ² | | | | |
| | O | m ² | | | | |
| | NE | m ² | | | | |
| SOMBRA | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | 0 | 0 | | 111 |
| CRISTALES | N | m ² | | | | |
| | Nº Salidas | 5 m ² | | | | 249 |
| | E | m ² | | | | |
| | SE | m ² | | | | |
| | S | m ² | | | | |
| | SO | m ² | | | | |
| | O | m ² | | | | |
| | NE | m ² | | | | |
| SOMBRA | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | 0 | 0 | | 249 |
| TABIQUES | TIPO1 | 18 m ² + | m ² Cristal | | | 143 |
| | TIPO2 | m ² + | m ² Cristal | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | 0 | 0 | | 143 |
| TECHOS EXTERIORES | | | | | | |
| TECHOS INTERIORES | | | | | | 4 |
| CLARABOYAS | | | | | | |
| SUELO | | | | | | 152 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | 0 | 0 | | 156 |
| AIRE EXTERIOR | | | 180 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | 72 m ³ /h | 698 |
| | | | (3 Renovaciones * hora) | (45 m ³ /h. por persona) | | |
| PERSONAS | | | 4 | | | |
| ILUMINACIÓN | | | 0 KW | | | |
| MOTORES | | | HP | | | |
| OTRAS CARGAS | | | Kw Sensibles | Kw Latentes | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | 0 | 0 | 0 | 698 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE | | | 0 | | | |
| CARGAS TOTALES | | | 0 | 0 | 0 | 1.357 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: DISTRIBUIDOR PRIMARIA PLANTA BAJ 151 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------|--------|---------------|----------------|---------------------|-----------------|
| | | | | INVIerno | | MES 7 | HORA 19 |
| EXTERNAS | | | | -5 °C | 37 °C 42 %H.R. | | |
| INTERNAS | | | | 21 °C | 26 °C 70 %H.R. | 35 °C | 44 %H.R. |
| | | | | VERANO (Watt) | | | INVIerno (Watt) |
| | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m2 | | | | | |
| | Nº Salidas | m2 | | | | | |
| | E | m2 | | | | | |
| | SE | 25 m2 | | | | | 310 |
| | S | m2 | | | | | |
| | SO | m2 | | | | | |
| | O | m2 | | | | | |
| | NE | 15 m2 | | | | | 184 |
| | SOMBRA | m2 | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | 0 | 0 | | 494 |
| CRISTALES | N | m2 | | | | | |
| | Nº Salidas | m2 | | | | | |
| | E | m2 | | | | | |
| | SE | 8 m2 | | | | | 345 |
| | S | m2 | | | | | |
| | SO | m2 | | | | | |
| | O | m2 | | | | | |
| | NE | 7 m2 | | | | | 310 |
| | SOMBRA | m2 | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | 0 | 0 | | 655 |
| TABIQUE | TIPO1 | 2 m2 | + | 8 m2 Cristal | | | 199 |
| | TIPO2 | 56 m2 | + | m2 Cristal | | | 431 |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | 0 | 0 | | 630 |
| TECHOS EXTERIORES | | m2 | | | | | |
| TECHOS INTERIORES | 151 | m2 | | | | | 33 |
| CLARABOYAS | | m2 | | | | | |
| SUELO | 151 | m2 | | | | | 1.188 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | 0 | 0 | | 1.221 |
| AIRE EXTERIOR | m3/h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL | 0 m3/h | | | | |
| (0 Renovaciones * hora) | | (0 m3/h. por persona) | | | | | |
| PERSONAS | 5 | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | 0 KW | | | | | | |
| MOTORES | HP | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | 0 | 0 | 0 | 3.000 |



Saunier Duval

SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

Zona: DISTRIBUIDOR PRIMARIA PLANTA PRIM 145 m²

| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO | |
|--------------------------------------|------------|-------------------|--------------------------|---------------|----------------|---------------------|----------------|
| | | | | INVERNO | | MES 8 | HORA 18 |
| EXTERNAS | | | | -5 °C | 37 °C 42 %H.R. | | |
| INTERNAS | | | | 21 °C | 26 °C 70 %H.R. | 36 °C | 44 %H.R. |
| | | | | VERANO (Watt) | | | INVERNO (Watt) |
| | | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | |
| MUROS | N | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | Nº Salidas | 1 m ² | ..... |  |  |  | 13 |
| | E | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SE | 25 m ² | ..... |  |  |  | 310 |
| | S | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SO | 6 m ² | ..... |  |  |  | 71 |
| | O | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | NE | 15 m ² | ..... |  |  |  | 184 |
| SOMBRA | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | | 0 | 0 | | 578 |
| CRISTALES | N | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | Nº Salidas | 20 m ² | ..... |  |  |  | 886 |
| | E | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SE | 8 m ² | ..... |  |  |  | 345 |
| | S | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | SO | 15 m ² | ..... |  |  |  | 682 |
| | O | m ² | ..... |  |  |  |  |
| | NE | 7 m ² | ..... |  |  |  | 310 |
| SOMBRA | | | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | | 0 | 0 | | 2.223 |
| TABIQUES | TIPO1 | 11 m ² | + m ² Cristal | | | | 83 |
| | TIPO2 | m ² | + m ² Cristal | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | | 0 | 0 | | 83 |
| TECHOS EXTERIORES | | | | | | | 1.491 |
| TECHOS INTERIORES | | | | | | | |
| CLARABOYAS | | | | | | | |
| SUELO | | | | | | | 8 |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | | 0 | 0 | | 1.499 |
| AIRE EXTERIOR | | | | | | | |
| (0 Renovaciones * hora) | | | | | | | |
| PERSONAS | | | | | | | |
| ILUMINACIÓN | | | | | | | |
| MOTORES | | | | | | | |
| OTRAS CARGAS | | | | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | | 0 | 0 | 0 | 4.383 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: INFANTIL MIGUEL DELIBES
Proyecto: PRIMARIA MIGUEL DELIBES
Fecha: 13/01/2018
Población: MADRID

| Zona: VESTUARIO PERSONAL | | | 12 m ² | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|--|-------------------|----------|---------|-----------------|---------------------|
| CONDICIONES DEL PROYECTO | | | INVIERNO | | VERANO | | MAXIMA CARGA VERANO |
| EXTERNAS | | | -5 °C | | 37 °C | | MES 7 HORA 16 |
| INTERNAS | | | 21 °C | | 26 °C | | 36 °C 40 %H.R. |
| | | | | | | | |
| | | | VERANO (Watt) | | | INVIERNO (Watt) | |
| | | | TOTAL | SENSIBLE | LATENTE | | |
| MUROS | N | m ² | | | | | |
| | Nº Salidas | 6 m ² | | | | 75 | |
| | E | m ² | | | | | |
| | SE | m ² | | | | | |
| | S | m ² | | | | | |
| | SO | m ² | | | | | |
| | O | m ² | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | | |
| TOTAL CARGA POR MUROS | | | 0 | 0 | | 75 | |
| CRISTALES | N | m ² | | | | | |
| | Nº Salidas | 2 m ² | | | | 83 | |
| | E | m ² | | | | | |
| | SE | m ² | | | | | |
| | S | m ² | | | | | |
| | SO | m ² | | | | | |
| | O | m ² | | | | | |
| | NE | m ² | | | | | |
| | SOMBRA | m ² | | | | | |
| TOTAL CARGA POR CRISTALES | | | 0 | 0 | | 83 | |
| TABIQUE | TIPO1 | 3 m ² + m ² Cristal | | | | 26 | |
| | TIPO2 | m ² + m ² Cristal | | | | | |
| TOTAL CARGA POR TABIQUES | | | 0 | 0 | | 26 | |
| TECHOS EXTERIORES | | 12 m ² | | | | 126 | |
| TECHOS INTERIORES | | m ² | | | | | |
| CLARABOYAS | | m ² | | | | | |
| SUELO | | 12 m ² | | | | 91 | |
| TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO | | | 0 | 0 | | 217 | |
| AIRE EXTERIOR | 90 m ³ /h | -60,0%Rec.Sens. TOTAL 36 m ³ /h | | | | 349 | |
| | (3 Renovaciones * hora) | (45 m ³ /h. por persona) | | | | | |
| PERSONAS | 2 | ..... |  |  |  |  |  |
| ILUMINACIÓN | 0 KW | ..... |  |  |  |  |  |
| MOTORES | HP | ..... |  |  |  |  |  |
| OTRAS CARGAS | Kw Sensibles | Kw Latentes | | | | | |
| TOTAL CARGAS INTERNAS | | | 0 | 0 | 0 | 349 | |
| FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0 | | | | | | | |
| CARGAS TOTALES | | | 0 | 0 | 0 | 750 | |

Se incorpora a continuación en el apartado D.19 Sistema de ventilación, informe de aire limpio sobre el método "Por calidad del aire percibido".



11.6.-CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Sobre la base de los cálculos de las pérdidas anteriormente expuesto y a las fichas justificativas de los mismos, detallamos a continuación el resumen del cálculo de los elementos de la instalación:

11.6.1.- Grupos Térmicos

Edificio Infantil:

Para calcular el sistema correspondiente a la calefacción se ha considerado que existe una pérdida de calor por las tuberías según los espesores mínimos del RITE (aproximadamente un 5%).

Potencia calorífica Global de calefacción
(sobre hojas de carga) 23.209 W.

En la presente memoria de ACS se fijan las condiciones técnicas que debe cumplir la instalación para preparar A.C.S., realizando el dimensionado de la misma.

Hay una ocupación de 75 alumnos, que según la tabla 4.1. HE-4 son 4 l/persona.día

Esto nos da un consumo diario de 300 l diarios a 60°C.

La demanda a la temperatura de consumo viene dada por:

$$D_{acs} = D_{60} * (60 - T_{red}) / (T_{uso} - T_{red})$$

Siendo,

T_{red}: 10°C

T_{uso}=40°C

D₆₀=300 litros.

Lo que nos da:

D_{acs}=500 litros a 40°C

Considerando un acumulador de 150 l, la potencia de la caldera será:

$$P_{caldera} = Q_{punta} * (T_{uso} - T_{red}) - (V_{acumulacion} * (T_{acumul} - T_{red})) * 1,16 \text{ Wh/l}^\circ\text{C} / \text{rendimiento sistema}.$$

Q_{punta}: 80% del consumo diario

Rendimiento del sistema= 70%.

Esto nos da una potencia en caldera de 7500 W. La caldera a instalar asumirá la potencia calculada para acs y para calefacción y será de **50 KW**.

Para ACS el aislamiento será de 35 mm, según lo establecido en la tabla 1.2.4.2.1 del RITE.

La potencia total es la siguiente:

| | |
|--------------------------------|---------|
| A.C.S (Kw.) | 7500 w |
| Calefacción (Kw.) | 23209 w |
| A.C.S (Kw.)+ Calefacción (Kw.) | 30709 W |

Edificio de primaria:

Para calcular el sistema correspondiente a la calefacción se ha considerado que existe una pérdida de calor por las tuberías según los espesores mínimos del RITE (aproximadamente un 5%).

Potencia calorífica Global de calefacción

(sobre hojas de carga) 60820 W.

La caldera elegida tiene una potencia de 70 KW.

11.6.2 Cálculo de tuberías

Como se ha indicado anteriormente se ha elegido un sistema bitubular, con tuberías multicapa PEX-AL-PEX mediante sistema Presfitting.

Las tuberías discurrirán por los lugares indicados en planos, las horizontales ocultas en el falso techo y las verticales empotradas en paramentos.

Las tuberías que discurran por falso techo llevarán aislamiento a base coquillas de espuma elastomérica o sistema de aislamiento equivalente homologado, con los espesores indicados en RITE.

El caudal y la sección de cada tubería lo calculamos como sigue:

$$Q = Pr / St. \quad l/h.$$

$$S = Q / v * 3.6 \text{ mm}^2.$$

Conocido el diámetro calculamos las pérdidas de carga unitaria de cada tramo de tubería. Se ha limitado la pérdida de carga a un máximo de 40 mm.c.a. El caudal de agua se ha calculado para los saltos térmicos que vienen indicados en el apartado 5 de este documento.



I. MEMORIA

Edificio Infantil:

| CIRCUITO DE INFANTIL | | | | DIAMETRO REAL DE CALCULO | | DIAMETRO STANDAR SELECCIONADO | | | |
|---------------------------------|-------------|-----------------|------------|--------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------|--------------------|---------------|
| Descripción ó Nº de Tramo | Longitud ml | Longitud equ ml | Caudal l/h | Dc mm | Velocidad m/s | Dr mm | Perdida Real mmca/ml | Perdida total mmca | Velocidad m/s |
| CIRCUITO DE INFANTIL | | | | | | | | | |
| 1-2 | 5 | 13,00 | 3.284,61 | 35,42 | 0,93 | 40,80 | 20,10 | 261 | 0,70 |
| 2-SIAV | 2 | 5,20 | 430,00 | 16,34 | 0,57 | 20,40 | 13,57 | 71 | 0,37 |
| 2-3 | 6 | 15,60 | 2.854,61 | 33,58 | 0,90 | 40,80 | 15,50 | 242 | 0,61 |
| 3-COLECTOR1 | 5 | 13,00 | 750,13 | 20,19 | 0,65 | 20,40 | 38,04 | 494 | 0,64 |
| 3-4 | 5 | 13,00 | 2.104,48 | 29,90 | 0,83 | 32,60 | 26,26 | 341 | 0,70 |
| 4-COLECTOR 2 | 5 | 13,00 | 757,52 | 20,27 | 0,65 | 20,40 | 38,73 | 504 | 0,64 |
| 4-5 | 4 | 10,40 | 1.346,96 | 25,23 | 0,75 | 26,00 | 34,55 | 359 | 0,70 |
| 5-COLECTOR 3 | 3 | 7,80 | 602,80 | 18,58 | 0,62 | 20,40 | 25,37 | 198 | 0,51 |
| 5-COLECTOR 4 (mas desfavorable) | 15 | 39,00 | 744,16 | 20,13 | 0,65 | 20,40 | 37,48 | 1.462 | 0,63 |

Cálculos justificativos de las pérdidas de carga de la tubería de recirculación ACS

PROYECTO : RED de retorno de agua caliente edificio de INFANTIL

| REDES GENERALES : | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|------------|----------------|----------|------------|------|------------|
| Tramo | Q, Tramo dm³/s | Qc Tramo dm³/s | diametro de calculo | Ø nominal (mm) | Ø interior (mm) | velocidad real (m/s) | Nº Re | coef. Friccion | Δp/m | Long. mts. | Leq | Δp (m.c.a) |
| GENERAL | 0,08 | 0,08 | 7,14 | 16 | 11,6 | 0,76 | 6703,02472 | 0,03487367 | 0,087892 | 20,0 | 25,0 | 2,2 |

Edificio primaria:

Circuito de radiadores.

| CIRCUITO DE RADIADORES | | | | DIAMETRO REAL DE CALCULO | | DIAMETRO STANDAR SELECCIONADO | | | |
|--|-------------|-----------------|------------|--------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------|--------------------|---------------|
| Descripción ó Nº de Tramo | Longitud ml | Longitud equ ml | Caudal l/h | Dc mm | Velocidad m/s | Dr mm | Perdida Real mmca/ml | Perdida total mmca | Velocidad m/s |
| CIRCUITO DE RADIADORES - RAMAL PLANTA BAJA | | | | | | | | | |
| 1-2 | 20 | 52,00 | 5.265,43 | 42,39 | 1,04 | 51,40 | 15,66 | 814 | 0,70 |
| 2-3 | 9 | 23,40 | 2.399,35 | 31,43 | 0,86 | 40,80 | 11,24 | 263 | 0,51 |
| 3-4 | 5 | 13,00 | 57,10 | 7,58 | 0,35 | 11,40 | 5,47 | 71 | 0,16 |
| 4-R1 | 4 | 10,40 | 30,44 | 5,96 | 0,30 | 8,40 | 7,55 | 78 | 0,15 |
| 4-R2 | 4 | 10,40 | 26,66 | 5,67 | 0,29 | 8,40 | 5,90 | 61 | 0,13 |
| 3-5 | 3 | 7,80 | 2.342,25 | 31,14 | 0,85 | 40,80 | 10,75 | 84 | 0,50 |
| 5-6 | 2 | 5,20 | 559,70 | 18,06 | 0,61 | 20,40 | 22,11 | 115 | 0,48 |
| 6-R3 | 3 | 7,80 | 85,14 | 8,82 | 0,39 | 11,40 | 11,47 | 89 | 0,23 |
| 6-7 | 7 | 18,20 | 474,56 | 16,96 | 0,58 | 20,40 | 16,29 | 296 | 0,40 |
| 7-R4 | 3 | 7,80 | 161,35 | 11,25 | 0,45 | 16,00 | 7,20 | 56 | 0,22 |
| 7-R5 | 5 | 13,00 | 151,86 | 10,99 | 0,44 | 16,00 | 6,44 | 84 | 0,21 |
| 7-R6 | 5 | 13,00 | 161,35 | 11,25 | 0,45 | 16,00 | 7,20 | 94 | 0,22 |
| 5-8 | 2 | 5,20 | 1.782,55 | 28,07 | 0,80 | 32,60 | 19,31 | 100 | 0,59 |
| 8-9 | 4 | 10,40 | 27,87 | 5,77 | 0,30 | 8,40 | 6,41 | 67 | 0,14 |
| 9-R7 | 2 | 5,20 | 16,17 | 4,69 | 0,26 | 8,40 | 2,34 | 12 | 0,08 |
| 9-R8 | 4 | 10,40 | 11,70 | 4,14 | 0,24 | 8,40 | 1,28 | 13 | 0,06 |
| 8-10 | 4 | 10,40 | 1.754,68 | 27,90 | 0,80 | 32,60 | 18,76 | 195 | 0,58 |
| 10-11 | 3 | 7,80 | 80,84 | 8,65 | 0,38 | 11,40 | 10,42 | 81 | 0,22 |
| 11-R9 | 2 | 5,20 | 16,34 | 4,70 | 0,26 | 8,40 | 2,38 | 12 | 0,08 |
| 11-R10 | 5,5 | 14,30 | 64,50 | 7,93 | 0,36 | 8,40 | 30,32 | 434 | 0,32 |
| 10-12 | 2,5 | 6,50 | 1.673,84 | 27,40 | 0,79 | 32,60 | 17,19 | 112 | 0,56 |
| 12-13 | 2 | 5,20 | 542,31 | 17,84 | 0,60 | 20,40 | 20,86 | 108 | 0,46 |
| 13-R11 | 3 | 7,80 | 85,14 | 8,82 | 0,39 | 11,40 | 11,47 | 89 | 0,23 |



I. MEMORIA

| | | | | | | | | | | |
|--------|-----|-------|----------|-------|------|-------|---------|--------|------|-----------|
| 13-14 | 7 | 18,20 | 457,17 | 16,72 | 0,58 | 20,40 | 15,20 | 277 | 0,39 | 25x2,3 mm |
| 14-R12 | 3 | 7,80 | 152,39 | 11,01 | 0,44 | 16,00 | 6,48 | 51 | 0,21 | 20x2,0 mm |
| 14-R13 | 5 | 13,00 | 152,39 | 11,01 | 0,44 | 16,00 | 6,48 | 84 | 0,21 | 20x2,0 mm |
| 14-R14 | 5 | 13,00 | 152,39 | 11,01 | 0,44 | 16,00 | 6,48 | 84 | 0,21 | 20x2,0 mm |
| 12-15 | 2 | 5,20 | 1.131,53 | 23,61 | 0,72 | 8,40 | 6105,68 | 31.750 | 5,67 | 12x1,8 mm |
| 15-R15 | 10 | 26,00 | 116,70 | 9,94 | 0,42 | 11,40 | 20,57 | 535 | 0,32 | 16x2,3 mm |
| 15-16 | 3 | 7,80 | 1.014,83 | 22,65 | 0,70 | 26,00 | 20,45 | 160 | 0,53 | 32x3,0 mm |
| 16-17 | 2 | 5,20 | 458,72 | 16,74 | 0,58 | 20,40 | 15,30 | 80 | 0,39 | 25x2,3 mm |
| 17-18 | 1,5 | 3,90 | 229,36 | 12,86 | 0,49 | 16,00 | 13,82 | 54 | 0,32 | 20x2,0 mm |
| 18-R16 | 2 | 5,20 | 111,11 | 9,76 | 0,41 | 11,40 | 18,78 | 98 | 0,30 | 16x2,3 mm |
| 18-R17 | 4 | 10,40 | 118,25 | 9,99 | 0,42 | 11,40 | 21,08 | 219 | 0,32 | 16x2,3 mm |
| 17-19 | 7 | 18,20 | 229,36 | 12,86 | 0,49 | 16,00 | 13,82 | 252 | 0,32 | 20x2,0 mm |
| 19-R18 | 3 | 7,80 | 111,11 | 9,76 | 0,41 | 11,40 | 18,78 | 147 | 0,30 | 16x2,3 mm |
| 19-R20 | 5 | 13,00 | 118,25 | 9,99 | 0,42 | 11,40 | 21,08 | 274 | 0,32 | 16x2,3 mm |
| 16-20 | 2 | 5,20 | 556,11 | 18,02 | 0,61 | 20,40 | 21,85 | 114 | 0,47 | 25x2,3 mm |
| 20-R21 | 3 | 7,80 | 85,14 | 8,82 | 0,39 | 11,40 | 11,47 | 89 | 0,23 | 16x2,3 mm |
| 20-21 | 6 | 15,60 | 470,97 | 16,91 | 0,58 | 20,40 | 16,06 | 251 | 0,40 | 25x2,3 mm |
| 21-R22 | 3 | 7,80 | 154,16 | 11,06 | 0,45 | 16,00 | 6,62 | 52 | 0,21 | 20x2,0 mm |
| 21-22 | 2 | 5,20 | 316,81 | 14,54 | 0,53 | 16,00 | 25,13 | 131 | 0,44 | 20x2,0 mm |
| 22-R23 | 2 | 5,20 | 154,16 | 11,06 | 0,45 | 16,00 | 6,62 | 34 | 0,21 | 20x2,0 mm |
| 22-R24 | 3 | 7,80 | 162,65 | 11,28 | 0,45 | 16,00 | 7,31 | 57 | 0,22 | 20x2,0 mm |

| CIRCUITO DE RADIADORES | | | | DIAMETRO REAL DE CÁLCULO | | DIAMETRO STANDAR SELECCIONADO | | | | |
|---|-------------|-----------------|------------|--------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------|--------------------|---------------|-----------|
| Descripción ó N° de Tramo | Longitud ml | Longitud equ ml | Caudal l/h | Dc mm | Velocidad m/s | Dr mm | Perdida Real mmca/ml | Perdida total mmca | Velocidad m/s | |
| CIRCUITO DE RADIADORES- RAMAL PLANTA ALTA | | | | | | | | | | |
| 1-2 | 20 | 52,00 | 5.265,43 | 42,39 | 1,04 | 51,40 | 15,66 | 814 | 0,70 | 63x6,8 mm |
| 2-3 | 11 | 28,60 | 2.866,08 | 33,63 | 0,90 | 40,80 | 15,62 | 447 | 0,61 | 50x4,6 mm |
| 3-4 | 3 | 7,80 | 94,95 | 9,19 | 0,40 | 11,40 | 14,04 | 110 | 0,26 | 16x2,3 mm |
| 4-R1 | 4 | 10,40 | 18,92 | 4,97 | 0,27 | 8,40 | 3,13 | 33 | 0,09 | 12x1,8 mm |
| 4-5 | 2 | 5,20 | 76,03 | 8,45 | 0,38 | 11,40 | 9,30 | 48 | 0,21 | 16x2,3 mm |
| 5-R2 | 4 | 10,40 | 13,59 | 4,39 | 0,25 | 8,40 | 1,69 | 18 | 0,07 | 12x1,8 mm |
| 5-6 | 1 | 2,60 | 62,44 | 7,84 | 0,36 | 8,40 | 28,55 | 74 | 0,31 | 12x1,8 mm |
| 6-R3 | 3 | 7,80 | 29,33 | 5,88 | 0,30 | 8,40 | 7,04 | 55 | 0,15 | 12x1,8 mm |
| 6-R4 | 3 | 7,80 | 33,11 | 6,16 | 0,31 | 8,40 | 8,82 | 69 | 0,17 | 12x1,8 mm |
| 3-7 | 3 | 7,80 | 2.771,13 | 33,20 | 0,89 | 40,80 | 14,67 | 114 | 0,59 | 50x4,6 mm |
| 7-8 | 1 | 2,60 | 622,34 | 18,80 | 0,62 | 20,40 | 26,91 | 70 | 0,53 | 25x2,3 mm |
| 8-R5 | 3 | 7,80 | 129,29 | 10,34 | 0,43 | 11,40 | 24,87 | 194 | 0,35 | 16x2,3 mm |
| 8-9 | 6 | 15,60 | 493,05 | 17,21 | 0,59 | 20,40 | 17,49 | 273 | 0,42 | 25x2,3 mm |
| 9-R6 | 5 | 13,00 | 170,07 | 11,48 | 0,46 | 16,00 | 7,94 | 103 | 0,23 | 20x2,0 mm |
| 9-R7 | 2 | 5,20 | 161,49 | 11,25 | 0,45 | 16,00 | 7,22 | 38 | 0,22 | 20x2,0 mm |
| 9-R8 | 4 | 10,40 | 161,49 | 11,25 | 0,45 | 16,00 | 7,22 | 75 | 0,22 | 20x2,0 mm |
| 7-10 | 7 | 18,20 | 2.148,79 | 30,14 | 0,84 | 32,60 | 27,30 | 497 | 0,72 | 40x3,7 mm |
| 10-11 | 8 | 20,80 | 468,74 | 16,88 | 0,58 | 20,40 | 15,92 | 331 | 0,40 | 25x2,3 mm |
| 11-R9 | 3 | 7,80 | 161,88 | 11,26 | 0,45 | 16,00 | 7,25 | 57 | 0,22 | 20x2,0 mm |
| 11-12 | 2 | 5,20 | 306,86 | 14,37 | 0,53 | 16,00 | 23,69 | 123 | 0,42 | 20x2,0 mm |
| 12-R10 | 3 | 7,80 | 153,43 | 11,04 | 0,45 | 16,00 | 6,56 | 51 | 0,21 | 20x2,0 mm |
| 12-R11 | 3 | 7,80 | 153,43 | 11,04 | 0,45 | 16,00 | 6,56 | 51 | 0,21 | 20x2,0 mm |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|-------|----------|-------|------|-------|---------------|-------|------|-----------|
| 10-13 | 3 | 7,80 | 1.680,05 | 27,44 | 0,79 | 32,60 | 17,31 | 135 | 0,56 | 40x3,7 mm |
| 13-14 | 1 | 2,60 | 587,10 | 18,39 | 0,61 | 20,40 | 24,16 | 63 | 0,50 | 25x2,3 mm |
| 14-R12 | 3 | 7,80 | 118,36 | 10,00 | 0,42 | 11,40 | 21,12 | 165 | 0,32 | 16x2,3 mm |
| 14-15 | 7 | 18,20 | 468,74 | 16,88 | 0,58 | 20,40 | 15,92 | 290 | 0,40 | 25x2,3 mm |
| 15-R13 | 5 | 13,00 | 153,43 | 11,04 | 0,45 | 16,00 | 6,56 | 85 | 0,21 | 20x2,0 mm |
| 15-R14 | 2 | 5,20 | 161,88 | 11,26 | 0,45 | 16,00 | 7,25 | 38 | 0,22 | 20x2,0 mm |
| 15-R15 | 4 | 10,40 | 153,43 | 11,04 | 0,45 | 16,00 | 6,56 | 68 | 0,21 | 20x2,0 mm |
| 13-16 | 6 | 15,60 | 1.092,95 | 23,30 | 0,71 | 26,00 | 23,46 | 366 | 0,57 | 32x3,0 mm |
| 16-17 | 2 | 5,20 | 470,51 | 16,91 | 0,58 | 20,40 | 16,03 | 83 | 0,40 | 25x2,3 mm |
| 17-18 | 2 | 5,20 | 225,85 | 12,78 | 0,49 | 16,00 | 13,43 | 70 | 0,31 | 20x2,0 mm |
| 18-R16 | 2 | 5,20 | 109,52 | 9,71 | 0,41 | 11,40 | 18,29 | 95 | 0,30 | 16x2,3 mm |
| 18-R17 | 4 | 10,40 | 116,33 | 9,93 | 0,42 | 11,40 | 20,45 | 213 | 0,32 | 16x2,3 mm |
| 17-19 | 6 | 15,60 | 244,66 | 13,18 | 0,50 | 16,00 | 15,57 | 243 | 0,34 | 20x2,0 mm |
| 19-R18 | 2 | 5,20 | 118,64 | 10,01 | 0,42 | 11,40 | 21,21 | 110 | 0,32 | 16x2,3 mm |
| 19-R19 | 4 | 10,40 | 126,02 | 10,24 | 0,43 | 11,40 | 23,72 | 247 | 0,34 | 16x2,3 mm |
| 16-20 | 4 | 10,40 | 622,44 | 18,81 | 0,62 | 20,40 | 26,92 | 280 | 0,53 | 25x2,3 mm |
| 20-R20 | 2 | 5,20 | 129,29 | 10,34 | 0,43 | 11,40 | 24,87 | 129 | 0,35 | 16x2,3 mm |
| 20-21 | 6 | 15,60 | 493,15 | 17,21 | 0,59 | 20,40 | 17,49 | 273 | 0,42 | 25x2,3 mm |
| 21-R21 | 5 | 13,00 | 161,49 | 11,25 | 0,45 | 16,00 | 7,22 | 94 | 0,22 | 20x2,0 mm |
| 21-R22 | 2 | 5,20 | 161,49 | 11,25 | 0,45 | 16,00 | 7,22 | 38 | 0,22 | 20x2,0 mm |
| 21-R23 | 4 | 10,40 | 170,17 | 11,48 | 0,46 | 16,00 | 7,95 | 83 | 0,24 | 20x2,0 mm |
| (mas desfavorable) | | | | | | | PERDIDA TOTAL | 3.020 | mmca | |



Circuito de Siav

| CIRCUITO DE SIAVs | | | | DIAMETRO REAL DE CALCULO | | DIAMETRO STANDAR SELECCIONADO | | | | |
|--------------------|----------|--------------|----------|--------------------------|-----------|-------------------------------|---------------|---------------|-----------|-----------|
| Descripción ó Nº | Longitud | Longitud equ | Caudal | Dc | Velocidad | Dr | Perdida Real | Perdida total | Velocidad | |
| de Tramo | ml | ml | l/h | mm | m/s | mm | mmca/ml | mmca | m/s | |
| CIRCUITO DE SIAVs | | | | | | | | | | |
| 1-2 | 20 | 52,00 | 1.446,00 | 25,92 | 0,76 | 32,60 | 13,11 | 682 | 0,48 | 40x3,7 mm |
| 2-3 | 25 | 65,00 | 723,00 | 19,91 | 0,65 | 26,00 | 10,91 | 709 | 0,38 | 32x3,0 mm |
| 3-SIAV1 | 4 | 10,40 | 293,00 | 14,12 | 0,52 | 16,00 | 21,75 | 226 | 0,40 | 20x2,0 mm |
| 3-SIAV2 | 4 | 10,40 | 430,00 | 16,34 | 0,57 | 20,40 | 13,57 | 141 | 0,37 | 25x2,3 mm |
| 2-4 | 30 | 78,00 | 723,00 | 19,91 | 0,65 | 26,00 | 10,91 | 851 | 0,38 | 32x3,0 mm |
| 4-SIAV3 | 4 | 10,40 | 293,00 | 14,12 | 0,52 | 16,00 | 21,75 | 226 | 0,40 | 20x2,0 mm |
| 4-SIAV4 | 4 | 10,40 | 430,00 | 16,34 | 0,57 | 20,40 | 13,57 | 141 | 0,37 | 25x2,3 mm |
| (mas desfavorable) | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERDIDA TOTAL | 1.674 | mmca | |

11.6.3.-Bombas de circulación

Para calcular las bombas de circulación tomamos las pérdidas de carga de los circuitos ya calculada en el apartado de tuberías y el caudal de agua desplazar.

Caudal = Pot.Term. / Salto Ter * 1000, m³/h.

Edificio Infantil:

- Circuito suelo radiante.
Caudal= 5,6 m³/h
Presión= 8,3 mca.
Circuito de recirculación de acs
Caudal= 0,3 m³/h
Presión= 3,2 mca.

Edificio de primaria:

El circuito primario dispone de grupos hidráulico prefabricados y adaptados a la potencia de la caldera. Los circuitos de calefacción secundarios son los siguientes:

- Circuito de radiadores.
Caudal= 5,5 m³/h
Presión= 3,6 mca.
- Circuito de climatizadores de aire limpio.
Caudal= 1,5 m³/h
Presión= 2,11 mca.

11.6.4.- Cálculo del vaso de expansión

- Cálculo del vaso expansión según la norma UNE 100155:2004, recomendada por el RITE.

La fórmula de cálculo del volumen del vaso es $V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$

donde:

V_t es el volumen total del vaso de expansión.

V es el volumen total de agua en el circuito.

C_e es el coeficiente de dilatación del fluido.

C_p es el coeficiente de presión del gas (aire o nitrógeno, según con qué llenemos el vaso).

edificio Infantil:

El volmen de la instalación es de 400 l (temperatura mínima de llenado 10°C, temperatura máxima 60°C), Se colocará un deposito de 18 l

Edificio primaria:

Se disponen de dos vasos de expansión, de 40 l, uno en cada colector con las siguientes características (temperatura mínima de llenado 10°C, temperatura máxima 80°C, volumen de la instalación 900 litros).

11.6.5.-Chimenea



I. MEMORIA

Las chimeneas de los grupos térmicos serán prefabricadas y concéntricas según fabricante de las calderas, por lo que no es necesario realizar cálculos.

11.6.6.- Cálculo de suelo radiante

Ampliación edificio Infantil:

Cálculo de la carga térmica de los recintos

Para diseñar una instalación de suelo radiante es necesario calcular previamente las cargas térmicas de los recintos. En caso de disponer de una instalación de refrigeración, se considera la carga térmica sensible instantánea para la hora y el día más desfavorable.

Una vez calculadas las cargas térmicas se describe la información necesaria para realizar el diseño de la instalación para cada conjunto de recintos:

| Conjunto de recintos | Recinto | Planta | $Q_{N,f}$ calefacción (kcal/h) | S (m ²) | q calefacción (kcal/(h·m ²)) |
|-------------------------|--|-------------|--------------------------------|--|--|
| EDIFICIO infantil | distribuidor | Planta baja | 2306.52 | 54.70 | 100.0 |
| | aula infantil 1 | Planta baja | 4291.4 | 50.00 | 100.0 |
| | aseo infantil 1 | Planta baja | 701.76 | 10.00 | 100.0 |
| | aula infantil 2 | Planta baja | 3825.28 | 50.00 | 100.0 |
| | aula infantil 3 | Planta baja | 4263.02 | 50.00 | 100.0 |
| | aseo infantil 2 | Planta baja | 701.76 | 10.00 | 100.0 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | |
| $Q_{N,f}$ calefacción | Carga térmica de calefacción para el cálculo de suelo radiante | | q calefacción | Densidad de flujo térmico para calefacción | |
| $Q_{N,f}$ refrigeración | Carga térmica de refrigeración para el cálculo de suelo radiante | | q refrigeración | Densidad de flujo térmico para refrigeración | |
| S | Superficie del recinto | | | | |

Para realizar el cálculo de la instalación de suelo radiante se debe partir de una temperatura máxima de la superficie del suelo según el tipo de instalación:

Suelo radiante para calefacción:

| Tipos de recinto | $\theta_{f,max}$ (°C) | θ_i (°C) | q_G (kcal/(h·m ²)) |
|-------------------------------|---|-----------------|--|
| Zona de permanencia (ocupada) | 29 | 20 | 86 |
| Cuartos de baño y similares | 33 | 24 | 86 |
| Zona periférica | 35 | 20 | 150 |
| Abreviaturas utilizadas | | | |
| $\theta_{f,max}$ | Temperatura máxima de la superficie del suelo | | q_G Densidad de flujo térmico límite |
| θ_i | Temperatura del recinto | | |

Suelo radiante para refrigeración:

| Tipos de recinto | $\theta_{f,min}$ (°C) | θ_i (°C) | q_G (kcal/(h·m ²)) |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|
| Zona de permanencia (ocupada) | 19 | 24 | 30 |



I. MEMORIA

| Tipos de recinto | | $\theta_{f,min}$ (°C) | θ_i (°C) | q_G (kcal/(h·m ²)) |
|-------------------------|---|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Abreviaturas utilizadas | | | | |
| $\theta_{f,min}$ | Temperatura mínima de la superficie del suelo | q_G | Densidad de flujo térmico límite | |
| θ_i | Temperatura del recinto | | | |

La densidad de flujo térmico límite según sea para calefacción o refrigeración se calcula por medio de la siguiente expresión:

Calefacción

Refrigeración

La temperatura máxima en la superficie limita que el suelo radiante pueda cubrir el total de las cargas térmicas. Para este caso es necesario disponer de emisores térmicos auxiliares para complementar el sistema de suelo radiante. Para el caso de los recintos que superan la densidad máxima de flujo térmico se considera el límite descrito como valor de diseño.

Localización de los colectores

La instalación dispone de colectores de impulsión y de retorno que comunican el equipo productor con los circuitos de suelo radiante.

Los colectores deben disponerse en un lugar centrado respecto a los recintos a los que da servicio, normalmente en pasillos y distribuidores.

Se describe a continuación la localización de los armarios introducidos en el proyecto y el número de circuitos que abastecen.

| Conjunto de recintos | Armario de colectores | Circuito | Recinto | Planta |
|----------------------|-----------------------|----------|------------------|-------------|
| Edificio infantil | A 1 | C 1 | aula infantil 1 | Planta baja |
| | | C 2 | aula infantil 1 | Planta baja |
| | | C 3 | aula infantil 1 | Planta baja |
| | | C 4 | aula infantil 1 | Planta baja |
| | | C 5 | aseo infantil 1 | Planta baja |
| | A 2 | C 6 | aula infantil 2 | Planta baja |
| | | C 7 | aula infantil 2 | Planta baja |
| | | C 8 | aula infantil 2 | Planta baja |
| | | C 9 | aula infantil 2 | Planta baja |
| | A 3 | C 10 | aula infantil 12 | Planta baja |
| | | C 11 | aula infantil 12 | Planta baja |
| | | C 12 | aula infantil 12 | Planta baja |
| | | C 13 | aula infantil 12 | Planta baja |
| | | C 14 | vestuario | Planta baja |
| | A 4 | C 15 | distribuidor | Planta baja |
| | | C 16 | distribuidor | Planta baja |



I. MEMORIA

| | | |
|------|--------------|-------------|
| C 17 | distribuidor | Planta baja |
| C 18 | distribuidor | Planta baja |
| C 19 | distribuidor | Planta baja |

Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes

La longitud de la tubería para cada circuito se calcula mediante la siguiente expresión:

donde:

A = Área a climatizar cubierta por el circuito (m²)

e = Separación entre tuberías (m)

l = Distancia entre el colector y el área a climatizar (m)

Se describen, a continuación, los parámetros necesarios para el diseño de cada uno de los circuitos de la instalación:

| Conjunto de recintos | Armario de colectores | Circuito | Separación entre tuberías (cm) | S (m ²) | q calefacción (kcal/(h·m ²)) | Longitud máxima (m) | Longitud real (m) |
|----------------------|-----------------------|----------|--------------------------------|---------------------|--|---------------------|-------------------|
| Edificio infantil | A 1 | C 1 | 15.0 | 12.3 | 75.5 | 200.0 | 55.98 |
| | | C 2 | 15.0 | 13.0 | 75.5 | | 51.86 |
| | | C 3 | 15.0 | 12.3 | 75.5 | | 56.53 |
| | | C 4 | 15.0 | 13.0 | 75.5 | | 51.33 |
| | | C 5 | 10.0 | 10 | 75.5 | | 43.60 |
| | A 2 | C 6 | 15.0 | 12.6 | 75.5 | 200.0 | 56.42 |
| | | C 7 | 15.0 | 12.6 | 75.5 | | 50.87 |
| | | C 8 | 15.0 | 12.6 | 75.5 | | 57.33 |
| | | C 9 | 15.0 | 12.60 | 75.5 | | 50.80 |
| | A 3 | C 10 | 10.0 | 10 | 75.5 | 200.0 | 43.78 |
| | | C 11 | 15.0 | 12.6 | 75.5 | | 51.61 |
| | | C 12 | 15.0 | 12.8 | 75.5 | | 56.98 |
| | | C 13 | 15.0 | 12.6 | 75.5 | | 50.45 |
| | | C 14 | 15.0 | 12.6 | 75.5 | | 57.79 |

| Conjunto de recintos | Armario de colectores | Circuito | Separación entre tuberías (cm) | S (m ²) | q calefacción (kcal/(h·m ²)) | Longitud máxima (m) | Longitud real (m) |
|----------------------|-----------------------|----------|--------------------------------|---------------------|--|---------------------|-------------------|
| Edificio infantil | A 4 | C 15 | 15.0 | 9.3 | 75.5 | 200.0 | 53.32 |
| | | C 16 | 15.0 | 15.40 | 75.5 | | 66.33 |
| | | C 17 | 15.0 | 18.0 | 75.5 | | 62.71 |
| | | C 18 | 15.0 | 15.4 | 75.5 | | 60.44 |
| | | C 19 | 15.0 | 8.8 | 75.5 | | 45.07 |

Cálculo del caudal de agua de los circuitos

El caudal del circuito se calcula con la siguiente expresión:



donde:

AF = Superficie cubierta por el circuito de suelo radiante

q = Densidad de flujo térmico

s = Salto de temperatura

cw = Calor específico del agua

Ro = Resistencia térmica parcial ascendente del suelo

Ru = Resistencia térmica parcial descendente del suelo

qu = Temperatura del recinto inferior

qi = Temperatura del recinto

Los valores de las resistencias térmicas, tanto ascendente como descendente, se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda, B} + \frac{s_u}{\lambda_u}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0,093 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

$$R_u = R_{\lambda, 1} + R_{\lambda, 2} + R_{\lambda, 3} + R_{\alpha, 4}$$

$$R_{\alpha, 4} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

donde:

RI,B = Resistencia térmica del revestimiento del suelo

Su = Espesor, por encima del tubo, de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica

lu = Conductividad térmica de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica

RI,1 = Resistencia térmica del aislante

RI,2 = Resistencia térmica del forjado

RI,3 = Resistencia térmica del falso techo

Ra,4 = Resistencia térmica del techo

Dimensionado

Dimensionado del circuito hidráulico

El dimensionamiento de las tuberías se realiza tomando los siguientes parámetros:

Velocidad máxima = 2.0 m/s

Pérdida de presión máxima por unidad de longitud = 400.0 Pa/m

Se describe a continuación la instalación calculada:

| Conjunto de recintos | Armario de colectores | Circuito | Ø _N (mm) | Caudal calefacción (l/h) |
|----------------------|-----------------------|----------|------------------------|-----------------------------|
| Edificio infantil | A 1 | C 1 | 17 | 171.56 |
| | | C 2 | 17 | 151.77 |
| | | C 3 | 17 | 163.89 |
| | | C 4 | 17 | 162.03 |
| | | C 5 | 17 | 95.35 |
| | A 2 | C 6 | 17 | 146.7 |



I. MEMORIA

| Conjunto de recintos | Armario de colectores | Circuito | \varnothing_N (mm) | Caudal calefacción (l/h) |
|----------------------|-----------------------|----------|-------------------------|-----------------------------|
| | | C 7 | 17 | 144.96 |
| | | C 8 | 17 | 154.31 |
| | | C 9 | 17 | 156.83 |
| | A 3 | C 10 | 17 | 97.7 |
| | | C 11 | 17 | 162.03 |
| | | C 12 | 17 | 163.89 |
| | | C 13 | 17 | 162.34 |
| | | C 14 | 17 | 171.56 |
| | A 4 | C 15 | 17 | 97.33 |
| | | C 16 | 17 | 186.29 |
| | | C 17 | 17 | 190.94 |
| | | C 18 | 17 | 182.45 |
| | | C 19 | 17 | 93.12 |

ANEXO A: NORMA UNE-EN 1264

El flujo de calor procedente de las tuberías se calcula mediante la siguiente expresión:

La expresión anterior es válida para una separación máxima entre tuberías que cumpla $T < 0.375$ m.

La siguiente expresión es válida para una separación mínima entre tuberías que cumpla $T > 0.375$ m.

a_B : Factor de revestimiento del suelo

$$\alpha = 10.8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$\lambda_{u,0} = 1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$$

$$S_{u,0} = 0.045 \text{ m}$$

$R_{\lambda,B}$ = Resistencia térmica del revestimiento

λ_E = Conductividad térmica del revestimiento

a_T : Factor de paso

| $R_{\lambda,B}$ (m ² K/W) | 0 | 0.05 | 0.10 | 0.15 |
|--------------------------------------|------|-------|-------|-------|
| a_T | 1.23 | 1.188 | 1.156 | 1.134 |

a_U : Factor de recubrimiento

| $R_{\lambda,B}$ (m ² K/W) | 0 | 0.05 | 0.10 | 0.15 |
|--------------------------------------|-------|------|------|------|
| T(m) | a_U | | | |



I. MEMORIA

| $R_{\lambda,B}$ (m ² K/W) | 0 | 0.05 | 0.10 | 0.15 |
|--------------------------------------|--------|-------|--------|--------|
| 0.05 | 1.069 | 1.056 | 1.043 | 1.037 |
| 0.075 | 1.066 | 1.053 | 1.041 | 1.035 |
| 0.1 | 1.063 | 1.05 | 1.039 | 1.0335 |
| 0.15 | 1.057 | 1.046 | 1.035 | 1.0305 |
| 0.2 | 1.051 | 1.041 | 1.0315 | 1.0275 |
| 0.225 | 1.048 | 1.038 | 1.0295 | 1.026 |
| 0.3 | 1.0395 | 1.031 | 1.024 | 1.021 |
| 0.375 | 1.03 | 1.022 | 1.018 | 1.015 |

ad: Factor adimensional en función del diámetro exterior de la tubería

| $R_{\lambda,B}$ (m ² K/W) | 0 | 0.05 | 0.10 | 0.15 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| T(m) | ad | | | |
| 0.05 | 1.013 | 1.013 | 1.012 | 1.011 |
| 0.075 | 1.021 | 1.019 | 1.016 | 1.014 |
| 0.1 | 1.029 | 1.025 | 1.022 | 1.018 |
| 0.15 | 1.04 | 1.034 | 1.029 | 1.024 |
| 0.2 | 1.046 | 1.04 | 1.035 | 1.03 |
| 0.225 | 1.049 | 1.043 | 1.038 | 1.033 |
| 0.3 | 1.053 | 1.049 | 1.044 | 1.039 |
| 0.375 | 1.056 | 1.051 | 1.046 | 1.042 |

La expresión anterior es válida si se cumple la condición $0.050 \text{ m} \leq T \leq 0.375 \text{ m}$, donde T es la separación entre tuberías.

La expresión anterior es válida si se cumple la condición $S_u \geq 0.015 \text{ m}$, donde S_u es el espesor de la capa por encima de la tubería.

La expresión anterior es válida si se cumple la condición $0.010 \text{ m} \leq D \leq 0.030 \text{ m}$, donde D es el diámetro exterior de la tubería, incluido el revestimiento, si procede.

| Tipo de superficie | B_0 (kcal/(h·m ² °C)) |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Suelo radiante para calefacción | 5.8 |
| Suelo radiante para refrigeración | 4.5 |

Cuando la tubería tiene las siguientes propiedades:



Conductividad térmica

Espesor de la capa

Si las tuberías no cumplen las condiciones anteriores, debe utilizarse la siguiente expresión:

donde:

λ_R = Conductividad de la capa de la tubería

$\lambda_{R,0} = 0.35 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

s_R = Espesor de pared de la tubería

$s_{R,0} = (d_a - d_i)/2 = 0.002 \text{ m}$

donde:

θ_R = Temperatura de retorno

θ_V = Temperatura de impulsión

θ_i = Temperatura del recinto

11.6.7.- Cálculo de radiadores

Edificio de primaria:

Entramos con la emisión calorífica en condiciones normales, es decir, para $t_t = 50^\circ\text{C}$, en la fórmula siguiente:

$Q = Q_n \cdot (t_t/50)$

Q = Emisión Calorífica Real.

Q_n = Emisión Calorífica a $t_t = 50^\circ\text{C}$.

t_t = Salto Térmico ($t_m - t_a$).

n = Exponente Característico.

El Salto Térmico (t_t), lo calculamos:

1) Si $t_{ts}/t_{te} > 0.7$ aplicamos la fórmula siguiente:

$t_t = t_m - t_a = (t_e + t_s/2) - t_a$

2) Si $t_{ts}/t_{te} < 0.7$ aplicamos la fórmula siguiente:

$t_t = t_e - t_s / \ln(t_{te}/t_{ts})$.

Siendo:

t_s = Temperatura de Salida.

t_e = Temperatura de Entrada.

t_a = Temperatura de ambiente.

$t_{ts} = t_s - t_a$

$t_{te} = t_e - t_a$

3) N° de elementos = (Potencia Local / Q) * F_c

F_c = Factor de Corrección situación radiador.



I. MEMORIA

| Unidad | Potencia (w) | Temp. Entrada (°C) | Temp. Salida (°C) | Caudal agua (l/h) | Caída presión (mm.c.a.) | Presión de equilibrado (mm.c.a.) | Marca y modelo |
|--------------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------|
| Batería siav | 3400 | 40,0 | 60,0 | 293 | 270,0 | 0,0 | SIIV AL-25.16G |
| Batería siav | 5000 | 40,0 | 60,0 | 430 | 270,0 | 0,0 | SIIV AL-25.24G |

RESUMEN DE EMISORES:

| LOCAL | POTENCIA (Kcal/h) | Nº ELEMENTOS | | CAUDAL (l/h) | RADIADOR 1 | RADIADOR 2 | RADIADOR 3 |
|------------------------------|-------------------|--------------|----------|--------------|------------|------------|------------|
| DESPACHO APAS | 1167,02 | 14 | DUBAL 70 | 116,70 | 116,70 | | |
| ASEO ADAPTADO 1 BAJA | 81,7 | 2 | DUBAL 80 | 16,34 | 16,34 | | |
| ASEO ADAPTADO 2 BAJA | 80,84 | 2 | DUBAL 80 | 16,17 | 16,17 | | |
| ASEO ADAPTADO PLANTA PRIMERA | 94,6 | 2 | DUBAL 80 | 18,92 | 18,92 | | |
| ASEO ALUMNAS BAJA | 266,6 | 3 | DUBAL 80 | 26,66 | 26,66 | | |
| ASEO ALUMNAS ALTA | 293,26 | 3 | DUBAL 80 | 29,33 | 29,33 | | |
| ASEO ALUMNOS BAJA | 304,44 | 3 | DUBAL 80 | 30,44 | 30,44 | | |
| ASEO ALUMNOS ALTA | 331,1 | 4 | DUBAL 80 | 33,11 | 33,11 | | |
| ASEO PROFESORES ALTA | 67,94 | 2 | DUBAL 80 | 13,59 | 13,59 | | |
| ASEO PROFESORES BAJA | 58,48 | 2 | DUBAL 80 | 11,70 | 11,70 | | |
| AULA 1 | 4745,48 | 56 | DUBAL 70 | 474,55 | 161,35 | 161,35 | 151,86 |
| AULA 2 | 4571,76 | 54 | DUBAL 70 | 457,18 | 152,39 | 152,39 | 152,39 |
| AULA 3 | 4714,52 | 55 | DUBAL 70 | 471,45 | 154,16 | 154,16 | 162,65 |
| AULA 4 | 4929,52 | 58 | DUBAL 70 | 492,95 | 161,49 | 161,49 | 170,07 |
| AULA 5 | 4692,16 | 55 | DUBAL 70 | 469,22 | 153,43 | 153,43 | 161,88 |
| AULA 6 | 4929,52 | 58 | DUBAL 70 | 492,95 | 161,49 | 161,49 | 170,07 |
| AULA APOYO 1 | 2222,24 | 26 | DUBAL 70 | 222,22 | 111,11 | 111,11 | |
| AULA APOYO 2 | 2365 | 28 | DUBAL 70 | 236,50 | 118,25 | 118,25 | |
| AULA APOYO 3 | 2281,58 | 27 | DUBAL 70 | 228,16 | 109,52 | 118,64 | |
| AULA APOYO 4 | 2423,48 | 29 | DUBAL 70 | 242,35 | 116,33 | 126,02 | |
| AULA DE MUSICA | 4692,16 | 55 | DUBAL 70 | 469,22 | 153,43 | 153,43 | 161,88 |
| DISTRIBUIDOR BAJA | 2580 | 24 | DUBAL 80 | 258,00 | 85,14 | 85,14 | 85,14 |
| DISTRIBUIDOR ALTA | 3769,38 | 35 | DUBAL 80 | 376,94 | 118,36 | 129,29 | 129,29 |
| VESTUARIO PERSONAL | 645 | 6 | DUBAL 80 | 64,50 | 64,50 | | |



Instalación de gas

1. ANTECEDENTES

El centro dispone de una red de gas para los edificios existentes (primaria, infantil y comedor). De la acometida existente se sacará un ramal que de servicio a la caldera del nuevo edificio de infantil. Para el nuevo edificio de primaria, la caldera se instalará en la sala de calderas del comedor. Actualmente la sala dispone de una caldera de 136 Kw y una acometida de gas de 1". La caldera nueva tiene una potencia de 70 KW, lo que hace que la actual línea de gas se quede corta para dar servicio a ambas calderas. Se cambiará la tubería de gas desde la derivación a la sala de calderas del edificio existente de primaria hasta la sala de calderas del comedor por otra de diámetro adecuado.

2.- CARACTERÍSTICAS DEL GAS DISTRIBUIDO Y OTRAS CONDICIONES DE PARTIDA

Para proceder al diseño de una instalación receptora de gas se parten de las siguientes características del gas distribuido:

| | |
|------------------------------------|---|
| Familia del Gas: | Segunda |
| Naturaleza del Gas: | Natural |
| Presencia Eventual de Condensados: | Nula |
| Toxicidad: | Nula |
| Poder Calorífico Superior: | 9.500 kcal/m ³ (N) |
| Densidad relativa al aire: | 0,62 |
| Índice de Wobbe: | 12.500 kcal/m ³ (N) (2ª Familia) |
| Grado de humedad: | Seco |

Los tramos de las instalaciones receptoras están clasificados en función de la presión que se disponga en los mismos. La clasificación de los tramos de instalación por presiones es la siguiente:

- Alta presión: Superior a 4 bar efectivos (o relativos).
- Media presión B: Comprendida entre 0,4 y 4 bar efectivos (o relativos).
- Media presión A: Comprendida entre 0,05 y 0,4 bar efectivos (o relativos). (50 mbar-400 mbar).
- Baja presión: inferior o igual a 0,05 bar efectivos (o relativos). (hasta 50 mbar).

Presiones límite a considerar:

| | |
|--|------------------------|
| • Presión en tramos MPA: | desde 0,05 hasta 4 bar |
| • Presión en tramos BP: | desde 0 hasta 0,05 bar |
| • Presión mínima a la entrada de contador: | 25 mbar |
| • Caída de presión máxima en contadores: | 1,8 mbar |
| • Presión mínima a la salida de contadores: | 18,7 mbar |
| • Caída de presión máxima desde contadores a la llave aparato: | 1,4 mbar |
| • Presión mínima en llave conexión aparato: | 16,3 mbar |

3. GRADO DE GASIFICACIÓN

El grado de gasificación es la previsión de potencia simultánea máxima individual con que se quiere dotar a las mismas. Se establecen los siguientes grados de gasificación:

- Grado 1: Se prevé una potencia simultánea máxima individual de 30 kW (25,8 te/h)
- Grado 2: Se prevé una potencia simultánea máxima individual que está comprendida entre 30 y 70 kW (25,8 y 60,2 te/h).
- Grado 3: Se prevé una potencia simultánea máxima individual superior a 70 kW (60,2 te/h).

La gasificación de la instalación actual es 3, por lo tanto, con la nueva sala de máquinas seguirá siendo 3.

4. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL NOMINAL DE UN APARATO A GAS

El caudal nominal de un aparato a gas depende de su gasto calorífico (G.C.) por el aparato y del poder calorífico superior (P.C.S.) del gas distribuido.

El gasto calorífico de un aparato a gas es la potencia que consume en su funcionamiento normal, que no debe confundirse con la potencia útil o nominal, que es la que entrega el aparato.

Para calcular el caudal nominal de un aparato a gas será suficiente dividir el gasto calorífico por el poder calorífico del gas suministrado.

El caudal nominal de un aparato a gas se calcula según la siguiente expresión:

$$Q_N = 1,1 \times \frac{G.C.}{P.C.S.}$$

| | | |
|--------|---|---|
| QN | : | Caudal nominal del aparato a gas expresado en m ³ /h |
| G.C. | : | Gasto calorífico del aparato a gas referido al P.C.S. expresado en Kcal/h |
| P.C.S. | : | Poder calorífico superior del gas expresado en Kcal/m ³ . |

NOTA: el coeficiente de seguridad 1,1 suele utilizarse cuando se utiliza el PCS (Poder Calorífico Superior) en vez de PCI (Poder Calorífico Inferior).



Para la caldera del nuevo edificio de primaria el caudal de gas será (60200 kcal/h) 6,97 m³/h. A esto hay que añadir el caudal de gas de la caldera existente que será (116960 Kcal/h) 13,54 m³/h. Por tanto, el caudal total será 20,51 m³/h. Para la caldera de infantil el caudal de gas será (43000 kcal/h) 4,98 m³/h

5. CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE INSTALACIONES INDIVIDUALES

En una instalación individual con más de dos receptores o aparatos a gas, es poco probable que todos ellos estén funcionando a su potencia nominal de forma simultánea.

A la hora de diseñar las instalaciones individuales, la acometida interior y la o las instalaciones comunes, se han de tener en cuenta los caudales máximos de simultaneidad de las instalaciones individuales domésticas, que se calcularán mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{SI} = A + B + \frac{C + D + \dots + N}{2}$$

Q_{SI} : Caudal máximo de simultaneidad de instalaciones individuales
 A : Caudal del elemento de mayor consumo (coeficiente de simultaneidad 1)
 B : Caudal del 2º elemento de mayor consumo (coeficiente de simultaneidad 1)
 C,D,...,N: Caudales de los restantes elementos (coeficiente de simultaneidad 0,5)

En el proyecto actual se ha dado un coeficiente de simultaneidad de 1 a todos los elementos que son generadores térmicos.

El incremento de gas para la red general es 25,49 m³/h.

6. LONGITUD EQUIVALENTE DE LA INSTALACIÓN

Al circular un gas por una conducción se produce una disminución de su presión, llamada pérdida de carga, que es debida en primer lugar por el roce del gas con las paredes de la canalización y en segundo lugar por el roce en los diversos accesorios de la misma, como son codos, válvulas, derivaciones, etc.

Para compensar este segundo efecto de pérdida de carga y simplificar los cálculos, se toma como longitud del tramo de la instalación la longitud real (LR) incrementada en un 20 %, denominándose longitud equivalente (LE). Todo esto queda recogido en el manual de instalaciones receptoras de Gas Natural.

7. MÉTODO DE CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA

Para calcular la pérdida de carga en un tramo de instalación se utiliza la fórmula de Renouard lineal para baja presión y media presión A hasta 100 mbar, y la fórmula de Renouard cuadrática para media presión A superior a 100 mbar, media presión B y alta presión

Las fórmulas de Renouard lineal y cuadrática, con sus condicionantes, son las siguientes:

Fórmula de Renouard lineal (P < 100 mbar):

$$\Delta P = 24.584,4 \cdot dr \cdot L_E \cdot \frac{Q^{1.82}}{D^{4.82}}$$

Fórmula Renouard cuadrática (P > 100 mbar):

$$P_1^2 - P_2^2 = 51,5 \cdot dr \cdot L_E \cdot \frac{Q^{1.82}}{D^{4.82}}$$

ΔP : Incremento de Presión relativa en mbar.
 P1 : Presión absoluta (relativa más la atmosférica) al inicio del tramo de tubería en bar.
 P2 : Presión absoluta (relativa más la atmosférica) al final del tramo de tubería en bar.
 dr : Densidad relativa del gas
 LE : Longitud equivalente del tramo en m.
 Q : Caudal en m³/h.
 D : Diámetro interior de la conducción en mm.

Todas estas expresiones son válidas para las condiciones normales, para condiciones estándar los coeficientes pueden variar ligeramente.

Se ha de tener en cuenta que esta ecuación solo es válida, siempre y cuando la velocidad del gas dentro de los tramos no supere los 20 m/s.

8. EMPUJE POR DESNIVEL

La variación de la presión que experimenta el gas cuando cambia de cota debido a su diferente densidad respecto del aire, se puede calcular aplicando la siguiente expresión:

$$e = 0,1268 \cdot \left(\frac{\rho_g}{\rho_a} - 1 \right) = 0,1268 \cdot (d_g - 1)$$

$$E = e_{mbar/m} \cdot H_m$$



e : Empuje por desnivel en mbar/m.
dg : Densidad relativa del gas $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
 ρ_a : masa en volumen del aire
 ρ_g : masa en volumen del gas
E : Empuje por desnivel en mbar
H : Altura del tramo m.

El empuje solo se considerará en tramos en baja presión y en longitudes de tubería importante, ya que sus efectos son muy limitados en tramos pequeños.

9. CÁLCULO DE VELOCIDAD DEL GAS

Para calcular la velocidad máxima del gas dentro de un tramo de la conducción se aplicará la siguiente ecuación:

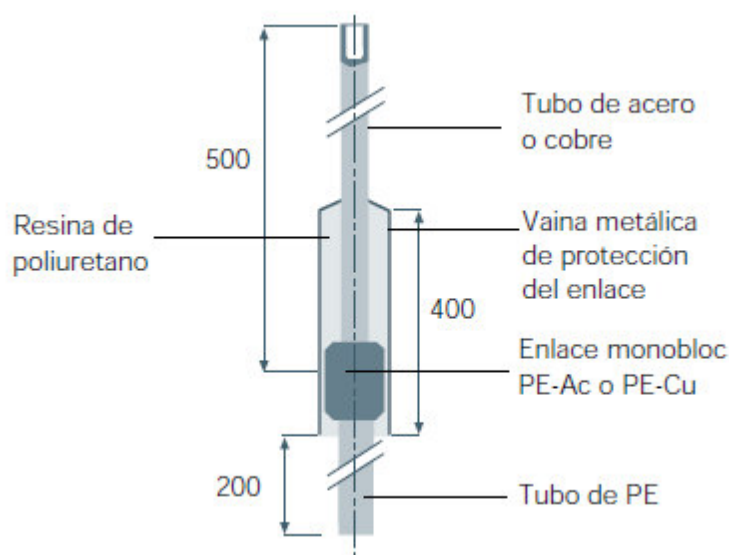
$$V = 378.04 \cdot \frac{Q}{P \cdot D^2}$$

V : Velocidad del gas en m/s
Q : Caudal en m³/h.
P : Presión absoluta al final del tramo en bar.
D : Diámetro interior de la conducción en mm.

Esta expresión es válida para las condiciones normales, para condiciones estándar el coeficiente puede variar ligeramente.

10. RESULTADOS

- La red discurrirá enterrada por la parcela hasta llegar a los dos puntos de consumo. Primero a la ampliación del edificio de infantil y después seguirá al edificio de primaria.
- Tallo acero-polietileno. Transición a instalación enterrada.



Tallo normalizado polietileno-acero o polietileno-cobre (en este caso ha de llevar vaina de protección de acero inoxidable).

Los tramos en polietileno que deban estar sometidos a media presión A o media presión B deberán ser, como mínimo, de SDR 11 y los tramos que deban estar sometidos a baja presión deberán ser, como mínimo, SDR 17,6.



Dimensiones de los tubos de polietileno

| Baja presión | | | Media presión | |
|------------------------|------|------------------------|---------------|------------------------|
| Diámetro exterior (mm) | SDR | Diámetro interior (mm) | SDR | Diámetro interior (mm) |
| 20 | 11 | 14 | 11 | 14 |
| 32 | 11 | 26,2 | 11 | 26,2 |
| 40 | 11 | 32,7 | 11 | 32,7 |
| 63 | 11 | 51,5 | 11 | 51,5 |
| 90 | 11 | 73,6 | 11 | 73,6 |
| 110 | 17,6 | 97,5 | 11 | 90 |

- Tallo polietileno-acero. Transición a instalación vista.
- Instalación vista de color amarillo o en su defecto con elementos o abrazaderas de color amarillo para tramo en MPA.

El tubo de acero utilizado para la construcción de instalaciones receptoras de gas será de la calidad y dimensiones adecuadas a la instalación y al sistema previsto de unión entre tubos.

El tubo de acero se fabrica normalmente a partir de banda de acero laminada en caliente y soldada longitudinal o helicoidalmente.

La composición del tubo de acero soldado, helicoidal o longitudinalmente, ha de cumplir lo establecido en la norma UNE 36.090 y el tubo de acero sin soldadura ha de cumplir lo establecido en la norma UNE 36.080.

Los tubos de acero deberán cumplir la norma UNE 19.040 en lo relativo a dimensiones y las normas UNE 19.045 o 19.046, según sean con soldadura o sin soldadura, respectivamente, en lo relativo a las características de los mismos.

Los accesorios para la ejecución de uniones, derivaciones, codos, curvas, conexión por junta plana, etc., mediante soldadura, estarán fabricados con acero de las mismas características que las del tubo al que han de unirse.

Las medidas y tolerancias de los accesorios de acero serán acordes con las características dimensionales del tubo al que han de unirse.

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones más usuales de los tubos de acero según la citada norma UNE 19.040.

Dimensiones de los tubos de acero (según UNE 19.040)

| Diámetro nominal (Dn) | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual (por ø rosca) |
|-----------------------|------------------------|------------------------|--------------|----------------------------------|
| 10 | 17,2 | 12,6 | 2,3 | 3/8" |
| 15 | 21,3 | 16,1 | 2,6 | 1/2" |
| 20 | 26,9 | 21,7 | 2,6 | 3/4" |
| 25 | 33,7 | 27,3 | 3,2 | 1" |
| 32 | 42,4 | 36 | 3,2 | 1 1/4" |
| 40 | 48,3 | 41,9 | 3,2 | 1 1/2" |



I. MEMORIA

| | | | | | | | |
|---|--------|---------------------|--------|----------|----------------------------|-------|-------|
| Ramal comedor-nuevo edificio de primaria | | | | | | | |
| P.C.I. | 9500 | Kcal/m ³ | | | | | |
| Densidad rel. | 0,62 | | | | | | |
| Línea | (A-3) | | | | | | |
| Pinicial línea: | 0,055 | bar efec. | 55 | mbar | | | |
| Pfinal línea teórica: | 0,022 | bar efec. | 22 | mbar | | | |
| Perdida carga total: | 0,033 | bar | 33 | mbar | | | |
| Longitud total: | 90 | m | | | | | |
| Tramos | A-A1 | A1-B | B-C | C-C1 | C1-36 | 36-35 | 35-34 |
| Long. Real | 90 | | | | | | |
| Long. Equiv. | 108 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Caudal | 20,51 | | | | | | |
| Tramo A-A1 | | | | | | | |
| Perdida de carga teórica: | 0,03 | bar | 33,00 | mbar | | | |
| Diámetro teórico: | 29,64 | mm | | | DIN 2440 | | |
| Diámetro real: | 36,00 | mm | 1 1/4" | | DIN 2448 | | |
| Perdida de carga real: | 12,93 | mbar | 0,01 | bar | Perdida de carga aceptable | | |
| Presión final tramo: | 42,07 | mbar efec. | 1,04 | bar abs. | | | |
| % de pérdida de carga: | 39,17% | | | | | | |
| Velocidad real del gas: | 5,74 | m/s | | | Velocidad aceptable | | |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------|---------------------|-------|----------|----------------------------|-------|-------|
| Ramal nuevo edificio infantil | | | | | | | |
| P.C.I. | 9500 | Kcal/m ³ | | | | | |
| Densidad rel. | 0,62 | | | | | | |
| Línea | (A-3) | | | | | | |
| Pinicial línea: | 0,055 | bar efec. | 55 | mbar | | | |
| Pfinal línea teórica: | 0,044 | bar efec. | 44 | mbar | | | |
| Perdida carga total: | 0,011 | bar | 11 | mbar | | | |
| Longitud total: | 25 | m | | | | | |
| Tramos | A-A1 | A1-B | B-C | C-C1 | C1-36 | 36-35 | 35-34 |
| Long. Real | 25 | | | | | | |
| Long. Equiv. | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Caudal | 5 | | | | | | |
| Tramo A-A1 | | | | | | | |
| Perdida de carga teórica: | 0,01 | bar | 11,00 | mbar | | | |
| Diámetro teórico: | 16,75 | mm | | | DIN 2440 | | |
| Diámetro real: | 21,70 | mm | 3/4" | | DIN 2448 | | |
| Perdida de carga real: | 3,16 | mbar | 0,00 | bar | Perdida de carga aceptable | | |
| Presión final tramo: | 51,84 | mbar efec. | 1,05 | bar abs. | | | |
| % de pérdida de carga: | 28,69% | | | | | | |
| Velocidad real del gas: | 3,82 | m/s | | | Velocidad aceptable | | |

11. OTRAS CONSIDERACIONES

- Se debe disponer de ventilación natural en la nueva sala de calderas tanto superior como inferior a menos de 30 cm del suelo y del techo.



Instalación de energía solar

1. ANTECEDENTES

El nuevo edificio de primaria no va a precisar ACS. Sin embargo, el nuevo edificio de infantil si precisa de acs, por lo que habrá que dotarle de una instalación solar térmica.

2. NORMATIVA APLICADA.

En general, a las instalaciones recogidas bajo este documento le son de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE).
- Las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) del RITE.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias.
- Pliego de Especificaciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Térmica a Baja Temperatura del I.D.A.E.
- Norma EN 12975-2, ensayo de captadores solares.
- Código Técnico de la Edificación.

3. DATOS DE PARTIDA.

Instalación solar de Agua Caliente Sanitaria para un edificio de gimnasio.

Para realizar el cálculo y dimensionado de la instalación hemos partido de los siguientes datos:

Datos del Proyecto/lugar:

- Datos climatológicos: Madrid –
- Fuente de los datos: CIEMAT
- Latitud (°): 40,42
- Latitud de cálculo: 40
- Altitud (m): 695 –
- Longitud (°): 3,5 W

- Según el Código Técnico de la Edificación, Alcorcón se encuentra en Zona Climática IV, por lo que con este consumo se deberá dar un **50% de aporte solar para ACS**, ya que a priori la demanda de ACS de la ampliación no será superior a los 5000 litros/día.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

| Demanda total de ACS del edificio (l/d) | Zona climática | | | | |
|---|----------------|----|-----|----|----|
| | I | II | III | IV | V |
| 50 – 5.000 | 30 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| 5.000 – 10.000 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| > 10.000 | 30 | 50 | 60 | 70 | 70 |

4. CÁLCULOS ENERGÉTICOS.

El planteamiento de nuestro diseño del sistema de producción de ACS ha sido el de garantizar el máximo confort y economía del usuario, compatible con el máximo ahorro energético y la protección del medio ambiente, cubriendo las necesidades de ACS mediante la combinación de un sistema de interacumulación térmica por gas, apoyada por colectores solares.

La cobertura de las necesidades de ACS con energía solar es del **50%** para ACS de la energía total anual necesaria, evitando la emisión de grandes cantidades de gases contaminantes. A continuación, desarrollamos los datos del cálculo:

Para el cálculo de la demanda de ACS se ha partido de los siguientes datos.

La demanda prevista por persona es de 4 litros de ACS al día (escuela sin ducha). Según la tabla:



I. MEMORIA

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C⁽¹⁾

| Criterio de demanda | Litros/día-unidad | unidad |
|-------------------------------|-------------------|-------------|
| Vivienda | 28 | Por persona |
| Hospitales y clínicas | 55 | Por persona |
| Ambulatorio y centro de salud | 41 | Por persona |
| Hotel ***** | 69 | Por persona |
| Hotel **** | 55 | Por persona |
| Hotel *** | 41 | Por persona |
| Hotel/hostal ** | 34 | Por persona |
| Camping | 21 | Por persona |
| Hostal/pensión * | 28 | Por persona |
| Residencia | 41 | Por persona |
| Centro penitenciario | 28 | Por persona |
| Albergue | 24 | Por persona |
| Vestuarios/Duchas colectivas | 21 | Por persona |
| Escuela sin ducha | 4 | Por persona |
| Escuela con ducha | 21 | Por persona |
| Cuarteles | 28 | Por persona |
| Fábricas y talleres | 21 | Por persona |
| Oficinas | 2 | Por persona |
| Gimnasios | 21 | Por persona |
| Restaurantes | 8 | Por persona |
| Cafeterías | 1 | Por persona |

Datos de Consumo de Agua Caliente Sanitaria.

El edificio está compuesto por 75 alumnos.

Se considerará un consumo diario de 4 litros por servicios y día a una temperatura de 60 °C.

| ANÁLISIS DE LA DEMANDA POR MESES (litros/día) | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| CONSUMO TOTAL ACS: | 9300 | 8400 | 9300 | 9000 | 9300 | 9000 | 9300 | 9300 | 9000 | 9300 | 9000 | 9300 |
| Temperatura media agua de red (°C): | 8 | 8 | 10 | 12 | 14 | 17 | 20 | 19 | 17 | 13 | 10 | 8 |

Datos de Condiciones Climáticas

Los datos de radiación solar global incidente, así como la temperatura ambiente media para cada mes se han tomado del Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de SAUNIER DUVAL CALSOLAR 2, los cuales proceden de la base de datos meteorológicos del IDAE o en su defecto de datos locales admitidos oficialmente.

| | |
|----------------|----------------------------|
| Ciudad | San Sebastián de los Reyes |
| Latitud | 40,42 |
| Zona climática | IV |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Radiación horizontal media diaria: | 4,3 | kWh/m² día | | | | | | | | | | |
| Radiación en el captador media diaria | 4,7 | kWh/m² día | | | | | | | | | | |
| Temperatura media diurna anual: | 14,3 | °C | | | | | | | | | | |
| Temperatura mínima histórica: | -16 | °C | | | | | | | | | | |
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |



I. MEMORIA

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Radiación global horizontal (kWh/m ² día): | 1,9 | 2,7 | 3,8 | 4,8 | 5,9 | 6,6 | 7,2 | 6,4 | 4,8 | 3,3 | 2,1 | 1,7 |
| Radiación en el plano de captador (kWh/m ² día): | 3,3 | 3,9 | 4,5 | 4,8 | 5,2 | 5,5 | 6,0 | 6,1 | 5,4 | 4,5 | 3,6 | 3,1 |
| Temperatura ambiente media diaria (°C): | 6,2 | 7,4 | 9,9 | 12,2 | 16 | 20,7 | 24,4 | 23,9 | 20,5 | 14,7 | 9,4 | 6,4 |
| Temperatura media agua de red (°C): | 8 | 8 | 10 | 12 | 14 | 17 | 20 | 19 | 17 | 13 | 10 | 8 |

Los datos de Radiación media en el plano de captadores es la radiación referida a una inclinación de 45 ° con respecto a la horizontal y una desviación de 0 ° con respecto a la orientación sur

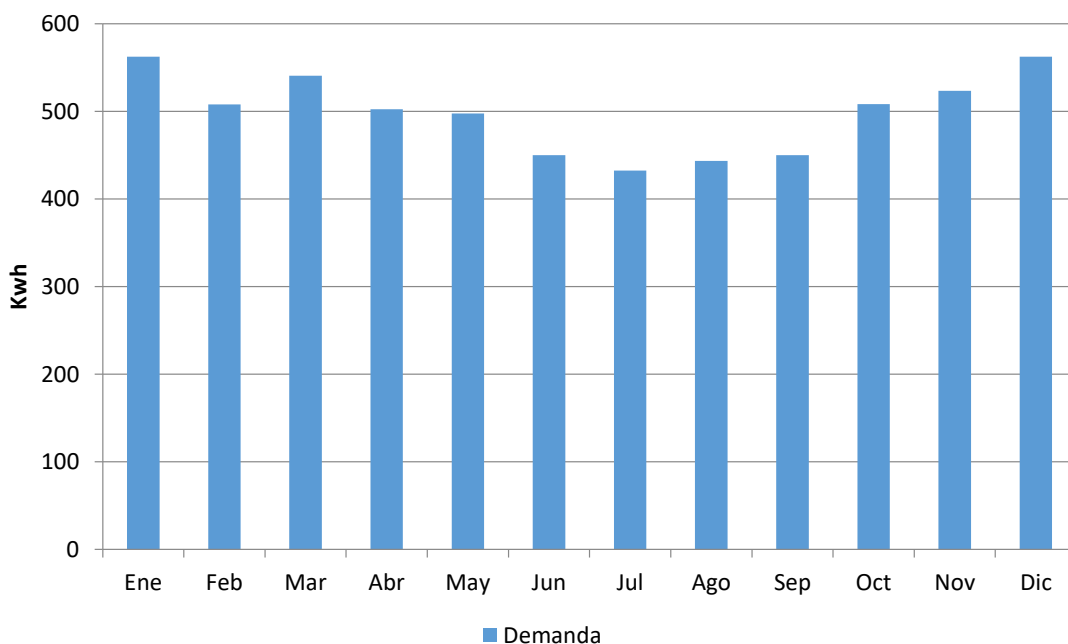
5. CARGA DE CONSUMO

Los datos que se presentan a continuación han sido obtenidos, a partir de las condiciones de partida presentadas en el apartado anterior, utilizando el Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de SAUNIER DUVAL CALSOLAR 2.

Se establece un consumo 4 l/ servicios y día a una temperatura de uso de 60°C, según CTE o en su defecto ordenanzas locales y autonómicas. El consumo Diario de Agua Total en litros es de: 300 l/día

Se presentan a continuación los resultados de necesidades energéticas para cada instalación.

Demanda energética (KWh)



6. SUPERFICIE DE CAPTACIÓN Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN

La superficie de captación se dimensiona de manera que el aporte solar anual mínimo sea superior al 60% de la demanda energética, según se indica en el "Código Técnico de la Edificación" (CTE) sin perjuicio de la normativa local o autonómica aplicable para el término municipal de San Sebastián de los Reyes

El número de captadores se ajusta de forma que se obtenga una configuración homogénea y equilibrada del campo de los mismos, lo más cercana posible en número a la superficie que cubra el requisito de demanda solar.

Para el edificio se establece una instalación de 2 captadores de 2,352 m² de superficie útil, resultando una superficie total de captación de 4,704 m².

El grado de cobertura conseguido por la instalación de los captadores es del 66,1 %.

La acumulación de Agua Caliente Sanitaria procedente de la aportación solar se realizará mediante sistema de acumulación centralizado de 295 litros de capacidad total, que servirá para hacer frente a la demanda diaria

El C.T.E., en su Documento Básico HE, Exigencia Básica HE4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria establece que para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

Siendo:



I. MEMORIA

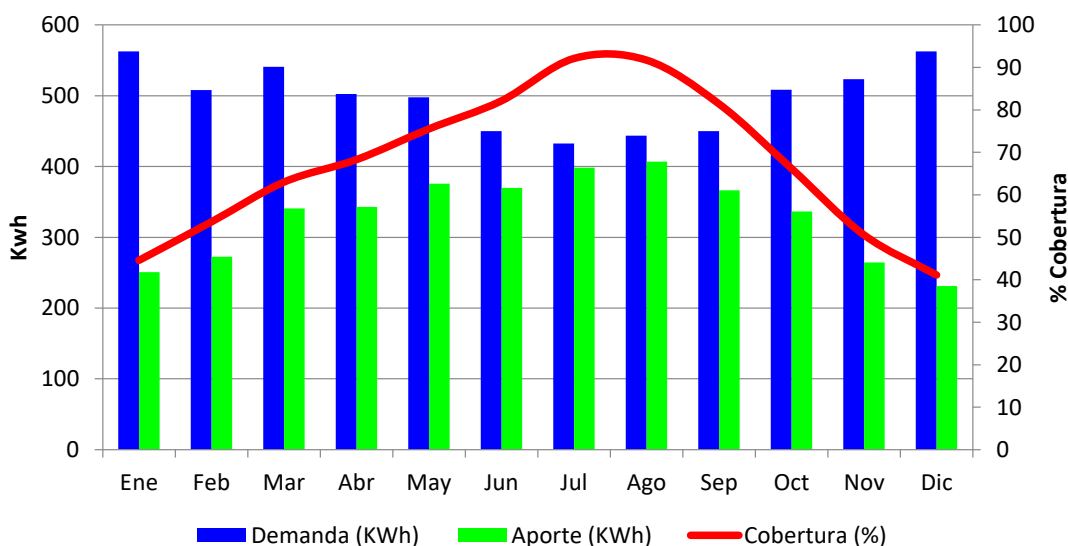
A la suma de las áreas de los captadores [m²];
V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Este volumen de acumulación supone una relación de 62,71 litros por metro cuadrado de captadores.

A continuación se presentan los datos de aporte solares mensuales de Agua Caliente, así como una gráfica en la que se representa la necesidad mensual de energía y el aporte solar.

| ANÁLISIS DEMANDA-APORTE SOLAR DETALLADO POR MESES (KWh) | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Total |
| Demanda de energía (Total): | 562,45 | 508,02 | 540,82 | 502,44 | 497,56 | 450,10 | 432,66 | 443,47 | 450,10 | 508,37 | 523,38 | 562,45 | 5981,8 |
| Aporte solar A.C.S.: | 250,70 | 272,50 | 340,70 | 343,10 | 375,80 | 369,70 | 398,50 | 406,70 | 366,40 | 336,50 | 264,60 | 231,30 | 3956,5 |
| Fracción solar media A.C.S.: | 44,6% | 53,6% | 63,0% | 68,3% | 75,5% | 82,1% | 92,1% | 91,7% | 81,4% | 66,2% | 50,6% | 41,1% | 66,1% |

APORTE SOLAR A.C.S.



7. FLUIDO CALOPORTADOR

En el circuito primario se prevé la utilización de una mezcla anticongelante compuesta por 1,2- propilen glicol, agua e inhibidores de la corrosión.

La protección antihielo de la mezcla (propilen glicol al 45%), es de hasta -28 °C, superior a la temperatura mínima histórica de la zona. La densidad aproximada de esta disolución 1,032 – 1,035 g/cm³ a 20 °C.

A fin de garantizar siempre la misma concentración de anticongelante en el circuito primario, se puede instalar un sistema de rellenado automático, formado por un depósito plástico, con mezcla de agua y anticongelante, una electroválvula y una bomba, comandadas ambas por una sonda de presión en el circuito primario.

Quando no haga falta rellenado con anticongelante se podrá instalar una válvula de llenado tarada a la presión del circuito de forma que, cuando esta presión disminuya por alguna razón, se produzca el llenado automático del circuito hasta la presión de trabajo.

8. CAMPO DE CAPTADORES

La instalación se ha dimensionado para 2 captadores, marca SAUNIER DUVAL, modelo SRH 2.3

| | |
|--------|-------|
| η | 0,801 |
|--------|-------|



I. MEMORIA

| | |
|--|-------|
| K_1 (W/m ² K) | 3,320 |
| K_2 (W/m ² K ²) | 0,023 |
| Superficie Total (m ²) | 2,51 |
| Superficie Neta (m ²) | 2,352 |

Los captadores se colocarán en la cubierta del edificio, quedando orientados con una desviación de 0 ° con respecto al Sur y con una inclinación de 45 ° con respecto a la horizontal.

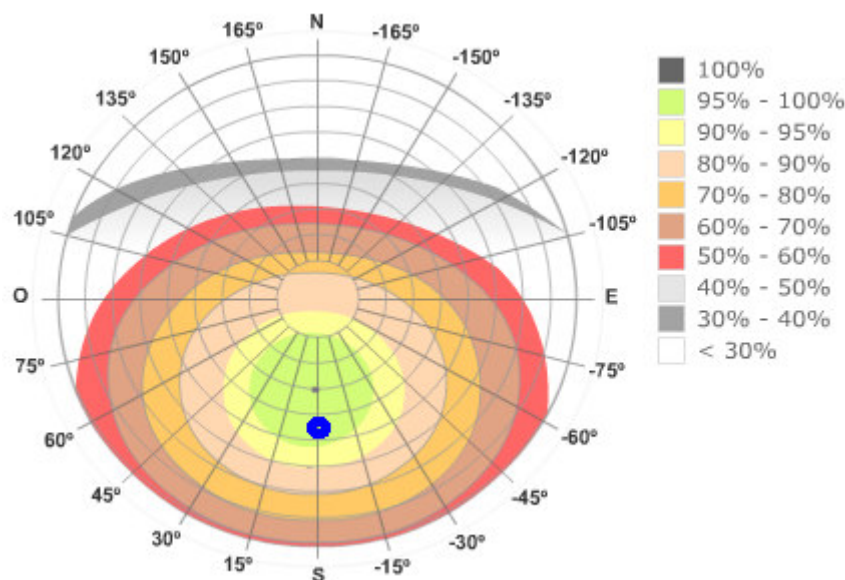
Se instalarán válvulas de corte a la entrada y salida de cada batería, a fin de poder aislarla del resto para posibles mantenimientos o reparaciones. Se prevén también purgadores, válvulas de seguridad y válvulas para llenado y vaciado del circuito.

La estructura soporte de los captadores se compone de perfiles prefabricados de aluminio, dimensionados por el fabricante.

9. PÉRDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

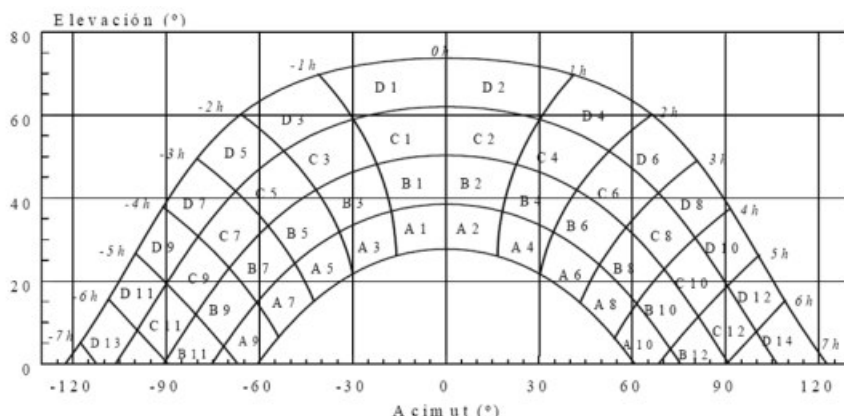
La inclinación de diseño del campo de captadores es de $\beta = 45^\circ$. El azimut de los colectores es $\alpha = 0^\circ$.

Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 1,34%.



10. PÉRDIDAS POR SOMBRAS

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de colectores, estos producirán las siguientes sombras:



Las sombras producen unas pérdidas por sombreado a lo largo de todo el año del 0 %

1.8.3 PÉRDIDAS TOTALES

| | SOMBRAS | ORIENTACION E INCLINACIÓN | TOTAL |
|---------------|---------|---------------------------|--------|
| Límite máximo | 10 | 10 % | 15 % |
| Calculadas | 0 % | 1,34 % | 1,34 % |

Según el tipo de instalación de captadores, el sumario de pérdidas por sombreado y orientación e inclinación, la instalación cumple con lo establecido en la tabla 2.4 del apartado 2.1.8 del CTE.

11. ACUMULACIÓN DEL CALOR SOLAR

La acumulación solar se lleva a cabo, mediante la instalación de un sistema de acumulación central común a todo el edificio con un volumen de acumulación total de 295 litros de capacidad, CIRCUITOS HIDRÁULICOS

Para hacer la interconexión entre todos los sistemas que se han descrito, se debe prever el trazado correspondiente de tuberías entre los mismos, así como todos los elementos auxiliares de una instalación hidráulica, véase, bombas de circulación, vaso de expansión, purgadores, valvulería y accesorios.

La configuración del sistema elegido es una instalación en la que el sistema de captación y acumulación de agua calentada mediante aportes solar y la preparación del ACS es centralizado mediante Apoyo con caldera de condensación.

Para cumplir con el real decreto de prevención de la Legionela RD 865/2003, al utilizar un sistema de aprovechamiento térmico (solar) en el que se dispone de un acumulador (300 l) conteniendo agua que va a ser consumida y en el que no se asegura de forma continua una temperatura próxima a 60 °C, garantizamos posteriormente, que se alcanza, de forma continua, una temperatura de 60 °C en otro acumulador final (150 l) antes de la distribución hacia el consumo. Periódicamente, se hará un tratamiento de choque subiendo la temperatura del primario de caldera para alcanzar en el deposito final (150 l) una temperatura de 70°C durante 2 horas y en grifos 60°C durante 5 minutos.

Circuito Primario

El trazado de tuberías del circuito primario va desde los colectores solares ubicados en la cubierta del edificio, hasta el acumulador,

El dimensionado de los componentes del circuito primario se realiza para un caudal unitario de diseño de 40 l/h y metro cuadrado de superficie de captación, lo que significa un caudal total de 188 l/hora, con la configuración de captadores en paralelo propuesta.

Para ese caudal y con la premisa de tener una pérdida de carga inferior a 20 mmca/m en las tuberías que circulan por el interior del edificio. Se propone un diámetro exterior de tubería de 15x1 mm.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. En la unión de materiales distintos, para evitar la corrosión, se instalarán manguitos antielectrolíticos (mediante accesorios de PPR u otros materiales).



I. MEMORIA

El aislamiento de las tuberías que discurren por el exterior se realizará con coquilla de lana de vidrio de 40 mm de espesor, recubierto con chapa de aluminio, para evitar su degradación, debido a la exposición a los agentes exteriores. En las tuberías no expuestas a la intemperie, el aislamiento será de caucho microporoso (Armaflex HT o similar) de 27 mm, apto para el funcionamiento a altas temperaturas.

Se debe instalar un Vaso de Expansión cerrado, adecuado para el uso con mezcla anticongelante de las siguientes características.

| | | |
|----------------------|------|-----|
| - Capacidad: | 71 | l |
| - Presión máxima | 6,0 | bar |
| - Presión del gas | 1,50 | bar |
| - Presión de llenado | 2,00 | bar |

Se debe hacer uso además de válvula de seguridad tarada a 6 bares, purgador en el punto más alto de la instalación y en la salida de cada batería de captadores, así como manómetro de presión del circuito solar.

12. REGULACIÓN SOLAR Y SISTEMA ELÉCTRICO

El funcionamiento de la instalación vendrá controlado por la centralita de control que comparará las sondas de temperatura y actuará sobre las bombas y válvulas correspondientes.

La centralita comandará la instalación mediante un control diferencial que actuará poniendo en funcionamiento las bombas de circulación cuando el salto de temperatura entre la salida del campo de captadores y la sonda de menor temperatura sea superior a 5°C.

Hay que asegurarse que las sondas de temperatura en la parte baja de los acumuladores y en el circuito estén afectadas por el calentamiento. Para ello la ubicación de las sondas se realizará de forma que se detecten exactamente las temperaturas que se desean, instalándose los sensores en el interior de vainas, que se ubicarán en la dirección de circulación del fluido y en sentido contrario (a contracorriente).

La precisión del sistema de control asegurará que las bombas estén en marcha con saltos de temperatura superiores a 7°C y paradas con diferencias de temperatura menores de 2°C.

El sistema de control asegurará, mediante la parada de las bombas, que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales y componentes.

La instalación dispondrá de un contador de agua caliente solar situado en el circuito primario que cuantifique la energía producida por la instalación solar. Este contador estará constituido por los siguientes elementos:

Contador de agua.

Dos sondas de temperatura.

Un microprocesador electrónico (en algunos casos irá conectado a la propia centralita).



D.19.- Sistema de ventilación

1. ANTECEDENTES

La ventilación de los dos nuevos edificios de infantil y primaria se hará de forma independiente a los edificios existentes con equipos de aire limpio.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es el de proporcionar todos los datos y cálculos necesarios que permitan dar una idea exacta de como se realizará la instalación de ventilación y cuáles serán los elementos que en ella intervienen.

3. NORMATIVA LEGAL

En la redacción y estudio de este proyecto de Ventilación nos atendremos a la siguiente Normativa:

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones según ordenes posteriores.
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus instrucciones técnicas complementarias (B.O.E 217 agosto 2007) y correcciones posteriores.
- Norma UNE EN 13779 Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.

4. DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN.

Conforme a las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en su instrucción técnica IT 1.1.4.2., se ha previsto en el edificio un sistema de ventilación para el aporte de aire exterior, que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

La cantidad de aire exterior necesaria para la ventilación (según el nuevo RITE – RD 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios) puede ser reducida por medio de la recirculación de aire purificado donde los contaminantes interiores y exteriores hayan sido reducidos o eliminados.

La cantidad de aire exterior requerida dependerá de la generación de contaminantes en el interior, la concentración de contaminantes del aire interior y del exterior, la localización y la eficacia de los sistemas de purificación.

Se utilizarán sistemas de recirculación de aire limpio modelos SIAV AL-25.16G y SIAV AL-25.24G. Este sistema evita la instalación de grandes sistemas de ventilación general con el consiguiente ahorro energético, de costes, así como reducción de la incidencia de enfermedades cíclicas, alergias y otras patologías, dando cumplimiento a los requerimientos de ventilación del nuevo RITE (utilizando el método de cálculo de la ventilación por Calidad del Aire Percibido). Estos equipos están diseñados para reducir contaminantes tanto microbiológicos como gaseosos con una eficacia mínima del 90%, dotados de la más moderna tecnología de filtración y purificación de aire.

Las funciones para las que está diseñado el sistema son:

- Diluir la polución del aire interior sin aumentar el aporte de aire exterior.
- Purificar el aire exterior de ventilación

El equipo debe ser instalado con conductos de impulsión y de retorno a cada uno de los entornos a tratar, con los que se purificará el aire mediante la recirculación del mismo a través del equipo purificador.

Así mismo el equipo aspirará aire del exterior y lo introducirá en la sala a tratar, totalmente purificado, creando una sobre-presión para garantizar la no introducción de aire contaminado desde otras zonas adyacentes. El aire exterior además de purificarlo se tratará en periodo invernal con una batería de calefacción por agua caliente con su correspondiente regulación. Estas baterías se alimentarán de un circuito secundario procedente del sistema de generación de calor que se implantará en esta actuación.

Para maximizar la efectividad del sistema, se deberá instalar y llevar a cabo el mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual.

Se aconseja tener los SIAV conectados al menos 40 minutos antes de que comience cualquier actividad en el entorno, para conseguir unas prestaciones óptimas.

La distribución o impulsión del aire se realiza a través de:

- En el interior del edificio: Conductos de climaver neto o equivalente (de espesor según RITE) y rejillas regulables de dimensiones variables según estancia, que transcurren bajo falso techo.
- En el exterior del edificio: Conductos de chapa galvanizada aislada en su interior (espesor según RITE), que transcurren en cubierta. No obstante, se limitará lo máximo posible esta opción en proyecto para evitar pérdidas de calor.

El retorno de aire se realiza en el interior del edificio a través de:

- En el interior del edificio: Conductos de climaver neto o equivalente (de espesor según RITE) y rejillas de lamas fijas de dimensiones variables según estancia, que transcurren bajo falso techo.

Cada unidad de tratamiento contará con equipos independientes de control electrónico integrado y que actuarán sobre los diferentes equipos en función de la temperatura detectada a través de las sondas que incorporan los propios equipos de tratamiento de aire.

Además, el encendido y apagado de cada una de estas unidades se realizará de modo separado mediante unos interruptores horarios situados en el cuadro eléctrico de la instalación, encendiendo las unidades de ventilación en función del horario de funcionamiento del centro.



I. MEMORIA

La instalación de extracción de aseos y vestuarios de consta extractores de tejado (tipo seta) ubicados en cubierta, cada uno de los cuales, con un regulador electrónico, que ajustan exactamente esta instalación a los requerimientos de caudal-presión de la misma. El control de los extractores se realiza a través de interruptores horarios.

La extracción de aire se realiza a través de:

- En el interior del edificio: Conductos climaver Plus R o equivalente (de espesor según RITE) y rejillas regulables de dimensiones variables según estancia, que transcurren bajo falso techo.

No existen conductos de extracción circulando por el exterior, el único elemento que se encuentra en el exterior es el ventilador.

4.1. CAUDALES RENOVACIÓN DE AIRE

Al tratarse de un edificio de uso docente, consideramos una calidad del aire interior IDA 2. Los caudales mínimos a garantizar conforme a las exigencias de la IT.1.1.4.2.3 del RITE mediante el método directo son:

| Planta | Descripción | Caudal de aire primario calculado (m³/h) | Caudal de aire total calculado (m³/h) | Caudal de aire total instalado (m³/h) | Caudal de aire primario instalado (m³/h) | Caudal de aire de recirculación (m³/h) | SIAV | Temperatura de aire de mezcla (°C) |
|-------------------------|-----------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|--|-----------|------------------------------------|
| Planta Baja Infantil | Aula 1 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | AL-25.24G | 5,83 |
| Planta Baja Infantil | Aula 2 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | | 5,83 |
| Planta Baja Infantil | Aula 3 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | | 5,83 |
| Planta Baja Primaria | Aula 1 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | AL-25.24G | 5,83 |
| Planta Baja Primaria | Aula 2 | 513,90 | 770,85 | 800 | 513,90 | 286,10 | | 5,94 |
| Planta Baja Primaria | Aula 3 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | | 5,83 |
| Planta Baja Primaria | Despacho APAS | 71,46 | 107,19 | 400 | 71,46 | 328,54 | AL-25.16G | 17,53 |
| Planta Baja Primaria | Aula Desdoble 1 | 251,55 | 377,33 | 600 | 251,55 | 348,45 | | 11,52 |
| Planta Baja Primaria | Aula Desdoble 2 | 250,88 | 376,31 | 600 | 250,88 | 349,13 | | 11,55 |
| Planta Primera Primaria | Aula 1 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | AL-25.24G | 5,83 |
| Planta Primera Primaria | Aula 2 | 513,90 | 770,85 | 800 | 513,90 | 286,10 | | 5,94 |
| Planta Primera Primaria | Aula 3 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | | 5,83 |
| Planta Primera Primaria | Aula Música | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | AL-25.16G | 5,83 |
| Planta Primera Primaria | Aula Desdoble 3 | 251,55 | 377,33 | 400 | 251,55 | 148,45 | | 6,28 |
| Planta Primera Primaria | Aula Desdoble 4 | 250,88 | 376,31 | 400 | 250,88 | 149,13 | | 6,32 |

Extracciones:

| EXTRACCION LOCALES PRIMARIA | SUPERFICIE | CAUDAL (L/s) | CAUDAL (m3/h) | EXTRACTOR | |
|-----------------------------|------------|--------------|---------------|-----------|---------|
| PLANTA BAJA | | | | | |
| ASEOS ALUMNOS BAJA | 36,5 | 140 | 504 | EXT-1 | 200X100 |
| VESTUARIO PERSONAL | 16,5 | 80 | 288 | EXT-2 | 200X100 |
| CUARTO ELECTRICO | 4 | 8 | 28,8 | EXT-3 | 200X100 |
| CUARTO LIMPIEZA | 4 | 8 | 28,8 | EXT-4 | 200X100 |
| RTIC | 4 | 8 | 28,8 | EXT-5 | 200X100 |
| CUARTO DE BASURAS | 4,4 | 67 | 241,2 | EXT-6 | 350X100 |
| CUARTO GRUPO DE PRESION | 11,8 | 27,6 | 99,36 | EXT-7 | 200X100 |
| ASEOS ALUMNOS PRIMERA | 36,5 | 140 | 504 | EXT-8 | 200X100 |

| EXTRACCION LOCALES INFANTIL | SUPERFICIE | CAUDAL (L/s) | CAUDAL (m3/h) | EXTRACTOR | |
|-----------------------------|------------|--------------|---------------|-----------|---------|
| RTIC | 3,35 | 9,1 | 32,76 | EXT-2 | 200X100 |
| ASEO INFANTIL 1 | 10 | 17,1 | 61,56 | EXT-3 | 200X100 |
| ASEO INFANTIL 2 | 10 | 14,5 | 52,2 | EXT-4 | 200X100 |
| CUARTO DE BASURAS | 3,2 | 60 | 216 | EXT-1 | 350X100 |



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES
SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

INDICE

1 MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

- 1.1 OBJETO.**
- 1.2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.**
- 1.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.**
- 1.4 JUSTIFICACIÓN Y MÉTODO DE CÁLCULO**
 - 1.4.1 *Exigencia de calidad de aire interior*
 - 1.4.2 *Clasificación de la calidad de aire interior.*
 - 1.4.3 *Caudal mínimo de aire exterior de ventilación.*
 - 1.4.4 *Método Directo por Calidad de Aire Percibido*
- 1.5 CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN:**
 - 1.5.1 *Relación de ocupaciones y superficies*
 - 1.5.2 *Localización y clasificación de la calidad de aire exterior.*
 - 1.5.3 *Fórmulas de cálculo*
 - 1.5.4 *Reducción de carga sensorial debida a la Eficacia de la purificación.*
 - 1.5.5 *Cálculo de la velocidad media del aire según la I.T.1.1.4.1.3.*
 - 1.5.6 *Resultados:*
 - 1.5.7 *Instalación de Sistemas Integrados de Ahorro de la Ventilación*
 - 1.5.8 *Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.*
 - 1.5.9 *Aire de extracción*
 - 1.5.10 *Red de conductos*
 - 1.5.11 *Exigencias de calidad de ambiente acústico*
 - 1.5.12 *Mantenimiento*

BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

ANEXO I: CÁLCULOS DE LAS RECIRCULACIONES

ANEXO II: CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD Y CE

ANEXO II: ESTUDIOS DE EFICIENCIA DE LOS EQUIPOS

ANEXO III: RELACIÓN DE CAUDALES Y TEMPERATURA DE MEZCLA



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

1 MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

1.1 Objeto.

El objeto del presente estudio es definir y precisar los requisitos y características de la instalación de ventilación de este edificio.

1.2 Descripción del proyecto.

Se trata de la ventilación de una ampliación del colegio Miguel Delibes en San Sebastián de los Reyes, Madrid.

Por tanto, el estudio de ventilación a continuación se realiza sobre estancias del tipo aulas, despacho considerando las ocupaciones y superficies que se indican en apartados a continuación. Las estancias se dividen en dos edificios uno de educación infantil y otro de educación primaria.

1.3 Descripción de la instalación de ventilación.

Se dispondrá de una instalación de renovación de aire mediante Sistemas Integrados para el Ahorro de la Ventilación (SIAV), distribuyendo la ventilación en las distintas estancias mediante conductos, rejillas de difusión y de extracción a través del falso techo.

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE.

Los SIAV se situarán en el falso techo de los aseos y zonas de paso, previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

1.4 Justificación y Método de Cálculo

1.4.1 Exigencia de calidad de aire interior

De acuerdo con la I.T.1.1.4.2.1. del RITE, los edificios con uso distinto a residencial dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte suficiente del caudal de aire exterior que evite que, en los recintos donde se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

1.4.2 Clasificación de la calidad de aire interior.

En función del uso del edificio, para las estancias relacionadas en este proyecto se tiene:

- Aulas: Clase IDA 2



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES
SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

- Despachos: Clase IDA 2

1.4.3 Caudal mínimo de aire exterior de ventilación.

El caudal de aire exterior mínimo de ventilación, de acuerdo con la I.T.1.1.4.2.3 se calculará por el Método Directo de Calidad de Aire Percibido.

1.4.4 Método Directo por Calidad de Aire Percibido

Este método está basado en el informe CR 1752 (método olfativo) desarrollado por el profesor P. O. Fanger y su grupo de trabajo, empleando los valores de la tabla 1.4.2.2. de la misma instrucción técnica del RITE.

| Categoría | Calidad del aire interior percibida en decipols |
|-----------|---|
| | Valor por defecto |
| IDA 1 | 0,8 |
| IDA 2 | 1,2 |
| IDA 3 | 2 |
| IDA 4 | 3 |

1.5 Cálculo de la ventilación:

1.5.1 Relación de ocupaciones y superficies

La ocupación considerada para los distintos espacios, es la marcada por el proyecto.

Se considera el edificio construido con materiales convencionales con las siguientes superficies a tratar y ocupación estimada.

- EDUCACIÓN INFANTIL

| Planta | Descripción | Ocupación | Superficie (m ²) | IDA |
|----------------------|-------------|-----------|------------------------------|-----|
| Planta Baja Infantil | Aula 1 | 25 | 50 | 2 |
| Planta Baja Infantil | Aula 2 | 25 | 50 | 2 |
| Planta Baja Infantil | Aula 3 | 25 | 50 | 2 |



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

• EDUCACIÓN PRIMARIA

| Planta | Descripción | Ocupación | Superficie (m ²) | IDA |
|-------------------------|-----------------|-----------|------------------------------|-----|
| Planta Baja Primaria | Aula 1 | 25 | 50 | 2 |
| Planta Baja Primaria | Aula 2 | 25 | 49,2 | 2 |
| Planta Baja Primaria | Aula 3 | 25 | 50 | 2 |
| Planta Baja Primaria | Despacho APAS | 2 | 19,8 | 3 |
| Planta Baja Primaria | Aula Desdoble 1 | 12 | 24,7 | 2 |
| Planta Baja Primaria | Aula Desdoble 2 | 12 | 24,55 | 2 |
| Planta Primera Primaria | Aula 1 | 25 | 50 | 2 |
| Planta Primera Primaria | Aula 2 | 25 | 49,2 | 2 |
| Planta Primera Primaria | Aula 3 | 25 | 50 | 2 |
| Planta Primera Primaria | Aula Música | 25 | 50 | 2 |
| Planta Primera Primaria | Aula Desdoble 3 | 12 | 24,7 | 2 |
| Planta Primera Primaria | Aula Desdoble 4 | 12 | 24,55 | 2 |

OCUPACIÓN TOTAL: 300
SUPERFICIE TOTAL: 616,7 m²

1.5.2 Localización y clasificación de la calidad de aire exterior.

El Edificio se encuentra localizado en San Sebastián de los Reyes Madrid. De acuerdo con la clasificación de calidad de aire exterior que hace el RITE en su apartado I.T.1.1.4.2.4.4. la calidad de aire exterior en la zona se clasifica como ODA 3, por elevada concentración de ozono.

1.5.3 Fórmulas de cálculo

La ecuación general aplicable a la determinación de caudales de ventilación por C.A.P. (cantidad de aire percibida):

$$Q = \frac{G}{C_{int} - C_{ext}} \times E_p$$

Para realizar los cálculos de acuerdo a la calidad del aire percibido, esta fórmula debe ser modificada como sigue:



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

$$Q = 10x \frac{Go}{C_{api} - C_{ape}} x E_p$$

Donde:

G_o = Carga sensorial total en olf

C_{api} = Calidad del aire interior percibida en decipol

C_{ape} = Calidad del aire exterior percibida en decipol

E_p = Ratio de eficacia de purificación

Se incluye el factor 10 por la conversión de olf a decipol

1.5.4 Reducción de carga sensorial debida a la Eficacia de la purificación.

Para lograr la reducción de la carga sensorial se utiliza el concepto de los sumideros de contaminación (DITE Calidad de Aire, Atecyr 2006). En este caso, se estima utilizar el sistema de purificación de aire SIAY que tiene una eficiencia probada del 92% (ver Anexo II), con lo que la carga sensorial disminuye notablemente.

Así mismo, debemos tener en cuenta la eficacia de la ventilación, al tratarse de un sistema de mezcla diferencial de temperatura aproximado de 2 a 5°C, tendremos una E_v de 0,8.

| Principio de ventilación | Diferencia de temperaturas entre suministro de aire y zona respiratoria (ta-ti) °C | Eficacia de la ventilación |
|--|--|----------------------------------|
|  Ventilación por mezcla | <0 0-2 2-5 >5 | 0,9-1,0 0,8 0,6 0,4-0,7 |
|  Ventilación por estratificación | <5 0-5 >5 | 0,9 0,8-1,0 1,0 |
|  Ventilación por desplazamiento | <2 0-2 >2 | 0,2-0,7 0,7-0,9 1,2-1,6 |

Por lo que podemos calcular lo siguiente:

$$Q = 10x \frac{Go}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{E_v} = 10x \frac{Go \cdot E_p}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{E_v}$$

E_p = Eficacia del sistema de purificación = 92% = 0,92

E_v = Eficacia de la ventilación = 0,8

Con lo que tendremos:



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

$$Q = 10x \frac{Go \cdot Ep}{Capi - Cape} \times \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go \cdot 0,08}{Capi - Cape} \times \frac{1}{0,8}$$

Simplificando:

$$Q = 10x \frac{Go \cdot Ep}{Capi - Cape} \times \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go}{Capi - Cape} \times 0,1$$

Por lo tanto, la utilización de sistemas de purificación (sumideros de contaminación) que reduzcan la carga sensorial implicará una reducción de los caudales de aire primario de ventilación. Esto redundará en menores costes energéticos y una mejora de la calidad del aire.

1.5.5 Cálculo de la velocidad media del aire según la I.T.1.1.4.1.3.

Como se menciona, la difusión se hace por mezcla, por lo que la velocidad media se calcula como:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 = \frac{22}{100} - 0,07 = 0,15 \text{ m/s}$$

Este valor está dentro de los límites de 0 a 1 m/s establecidos para una intensidad de turbulencia del 40% y un PPD por corrientes de aire del 15%.

1.5.6 Resultados:

Dado que el uso de las estancias no es el mismo se agrupan los cálculos como sigue:

- **AULAS**

Se debe alcanzar una calidad del aire interior media IDA 2 tal como exige el RITE (Tabla 8 Norma UNE EN 13779).

La carga sensorial total en olf es función de los factores siguientes:

Carga sensorial debida a los ocupantes:

- Para actividad escolar corresponde 1,3 olf/ocupante.
 - 298 ocupantes x 1,3 olf/ocupante = 387,4 olf

Carga sensorial debida al edificio:

- De acuerdo a la tipología del edificio se estiman 0,5 olf/m²
 - 596,9 m² x 0,5 olf/m² = 298,45 olf

Carga sensorial total: 685,85 olf



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

La calidad del aire exterior corresponde a ODA 3 por lo que se le asignan 0,8 decipol y para una IDA 2 calidad del aire interior percibida será 1,2 decipols.

$$Q = 10x \frac{Go}{C_{api} - C_{ape}} x E_p = 10x \frac{685,85}{1,2 - 0,8} x 0,1 = 1.714,62 l/s$$

De acuerdo a esta metodología en las aulas se requerirá un caudal de aire primario de 1.714,62 l/s. El caudal de ventilación resultante es de 5,75 l/s-persona.

• DESPACHOS, SALA DE REUNIONES

Se debe alcanzar una calidad del aire interior media IDA 2 tal como exige el RITE (Tabla 8 Norma UNE EN 13779).

La carga sensorial total en olf es función de los factores siguientes:

Carga sensorial debida a los ocupantes:

- Para actividad sedentaria adulta corresponde 1 olf/ocupante.
 - o 2 ocupantes x 1 olf/ocupante = 2 olf

Carga sensorial debida al edificio:

- De acuerdo a la tipología del edificio se estiman 0,3 olf/m²
 - o 19,8 m² x 0,3 olf/m² = 5,94 olf

Carga sensorial total: 7,94 olf

La calidad del aire exterior corresponde a ODA 3 por lo que se le asignan 0,8 decipol y para una IDA 2 calidad del aire interior percibida será 1,2 decipols.

$$Q = 10x \frac{Go}{C_{api} - C_{ape}} x E_p = 10x \frac{7,94}{1,2 - 0,8} x 0,1 = 19,85 l/s$$

De acuerdo a esta metodología en el despacho se requerirá un caudal de aire primario de 19,85 l/s. El caudal de ventilación resultante es de 9,92 l/s-persona.



1.5.7 Instalación de Sistemas Integrados de Ahorro de la Ventilación

Para que los SIAV tengan la eficacia anteriormente reseñada, se deben dimensionar para un número determinado de recirculaciones de aire (factor de recirculación). Este cálculo viene dado por los siguientes factores:

- Volumen del espacio a tratar.
- Caudal de aire Primario.
- Tasa de emisión de contaminantes.
 - Exterior
 - Interior
- Eficacia del sistema de filtración.

De acuerdo con los cálculos de requerimiento de aire primario de ventilación se deben instalar unidades SIAV que consigan los siguientes caudales:

- Caudal total de aire primario $Q = 1.734,47\text{l/s} = 6.244\text{ m}^3/\text{h}$
- Caudal de recirculación del SIAV
 - Para obtener valores de retención de contaminación del orden del 90%, los SIAV deben recircular el Aire teniendo en cuenta la calidad del Aire exterior ODA, interior IDA y el caudal de Aire primario, en este caso:
 - Para ODA e IDA ,
 - Caudal de Aire total a tratar $= 1,5 \times Q$
 - $Q_{\text{total}} = 1,5 \times 6.244,1 = 9.366,15\text{ m}^3/\text{h}$

Para lograr los citados caudales se instalarán 2 unidades SIAV modelo AL-25.16G y 3 unidades SIAV modelo AL-25.24G, de la marca AIRE LIMPIO capaz de aportar y procesar el aire necesario según el método de diseño de Calidad de Aire Percibido del RITE. El anexo IV muestra la distribución de equipos.

Los SIAV irán instalados en el falso techo de los aseos, dando servicio de la siguiente manera:

- Conducción de aire hasta rejilla de impulsión.
- Retorno de aire: conducido mediante desde rejillas de retorno hasta el plenum trasero del equipo.
- Toma de aire primario en conducto circular de chapa galvanizada..

Los aseos, llevarán un sistema de extracción aparte.

1.5.8 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

Los SIAV incluirán la siguiente batería de filtros:



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

Filtro de Polarización Activa V8 98% de eficacia según ASHRAE 52
Filtro absoluto DOP HEPA 99.97%
Filtro CPZ

La eficacia de estos filtros no solo cumple, si no que supera las exigencias de la I.T.1.1.4.2.4.

1.5.9 Aire de extracción

En la página anterior de este proyecto, se especifican los caudales de servicio a cada una de cada uno de los SIAVs. Distinguiendo entre impulsión, aire primario y aire de recirculación.

El aire recirculado, en función del apartado 1 de la I.T.1.1.4.2.5, puede clasificarse como **AE1 (bajo nivel de contaminación)**: aire extraído de oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones, espacios de uso, escaleras y pasillos.

Por lo que tal y como se indica en el apartado 3 de la misma instrucción del RITE, puede ser retornado al local.

Por otro lado, la I.T.1.2.4.5.2 sobre recuperación de calor del aire de extracción indica que cuando el caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos supera 0,5 m³/s (1.800 m³/h) la energía del aire expulsado ha de recuperarse.

El sistema introduce aire primario, lo mezcla con el aire extraído (AE1) y lo devuelve tratado, en función de las exigencias IDA/ODA del RITE. De esta forma el aire AE1 se convierte en caudal de recirculación no siendo expulsado al exterior, por lo que no se requiere de recuperación de calor.

1.5.10 Exigencias de calidad de ambiente acústico

Conforme al documento básico DBHR: "El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido".

En la tabla B del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se indican los niveles máximos de ruido permitidos en el interior de los recintos para aulas no superará los 35dBs.



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

Los equipos, según características técnicas tienen una potencia sonora entre 32 y 48 dBs en función de la regulación. Los equipos se regularán para cumplir con la exigencia mencionada de 35dBs.

1.5.11 Mantenimiento

Para mantener los niveles de Calidad de Aire, Ventilación y Ahorro Energético, los SIAV requieren de un mantenimiento periódico que consta una revisión y limpieza anual tal y como indica el RITE en la tabla 3.1. del apartado I.T.3.3 incluyendo la sustitución de filtros si se comprueba la necesidad y preventivamente, en caso de no sustituirse en esa visita la sustitución de filtros con la siguiente cadencia:

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| ✓ Polarización Activa: | Cambio de consumible cada 18 meses. |
| ✓ Filtro DOP HEPA H13: | Cambio cada 18 meses. |
| ✓ Filtro CPZ: | Cambio cada 18 meses. |



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES
SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

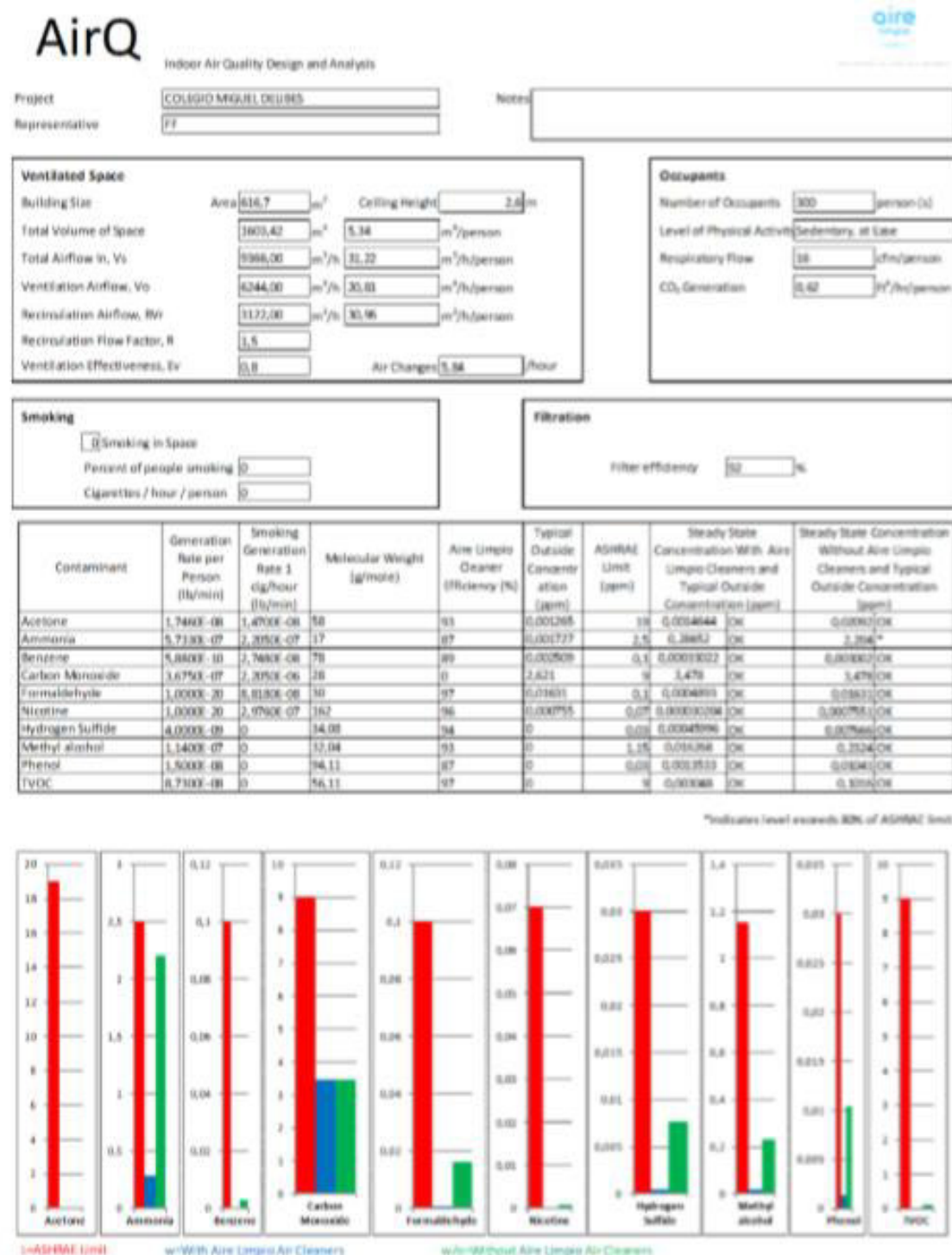
Indoor Air Quality Handbook. McGraw Hill, John Spengler, Johnathan M. Sammet, John McCarthy. 2000.
Bioaerosols. Assessment and Control. ACGIH. 1999
Bioaerosols. Center for Indoor Air Research. Harriet A. Burge. 1995
Indoor Air Quality Workbook. Jeff Burton. 1990
Building Air Quality. A guide for buildings owners and facility managers. EPA. 1991.
Industrial ventilation. Jeff Burton. 1990
Handbook of Ventilation for Contaminant Control. Henry J. McDermott. 1996
Indoor Air Quality. Solutions and strategy. Steve M. Hays, Ronald V. Goppel, Nicholas R. Ganick. McGraw Hill. 1995
Influence of air Diffuser Layout on the Ventilation Workstations. Construction Technology Update No.37, June 2000 by C.Y. Shaw.
DTIE Calidad de Aire Interior, Atecyr, Paulino Pastor, 2006

Reglamento de Instalaciones Técnicas de la Edificación. RITE
Norma UNE EN 13779-Septiembre 2005 Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
ASHRAE Standard 62-2007 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
ASHRAE Standard 52.2-1999 Methods of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size.
ASHRAE Standard 51.1-1992 Gravimetric and Dust Spot Procedures for Testing Air Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter.
Norma UNE En 779 Marzo 1996. Filtros de aire utilizardor en ventilación general para eliminación de partículas. Requisitos, ensayos y marcado.
VDI 6022 Hygienic Standards for Ventilation and Air Conditioning systems.
NTP 343: Nuevos criterios para futuros estándares de ventilación de interiores. Ana Hernandez Calleja. INSHT



AMPLIACIÓN COLEGIO MIGUEL DELIBES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

ANEXO I: Cálculos de las recirculaciones





ANEXO II: Certificados de conformidad y CE

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD para
CERTIFICATE OF CONFORMITY for

Producto: **FILTRANTE DE AIRE PARA TECHO**
Product: CEILING FILTRATION UNITS

Ensayado a solicitud de: **AIRE LIMPIO 2000, S.L.**
Tested on request for Pº de la Castellana, 123 – Esc. Izq. 2º B
28046 MADRID (ESPAÑA)

Identificación completa del producto: **230 V~; 50 Hz; 315 W; Clase I**
Full identification of the product

Marca comercial: **AIRE LIMPIO**
Trade mark

Referencia del modelo: **AL-25-G**
Model/type ref.

Extensión: **AL-14; AL-15; AL-16; AL-25-GI**
Version

Información complementaria (si procede): ...
Additional information (if any)

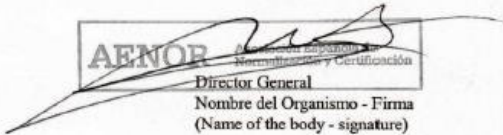
Una muestra del producto ha sido ensayada y ha resultado conforme con la Norma:
A sample of the product has been tested and found to be in conformity with

| | |
|----------------------------|--------------------------------|
| UNE-EN 60335-1/A11:1997 | (EN 60335-1:1994/A11:1995) |
| UNE-EN 60335-1/A12:1997 | (EN 60335-1:1994/A12:1996) |
| UNE-EN 60335-1/A13:1999 | (EN 60335-1:1994/A13:1998) |
| UNE-EN 60335-1/A14:1999 | (EN 60335-1:1994/A14:1998) |
| UNE-EN 60335-1/A15:2001 | (EN 60335-1:1994/A15:2000) |
| UNE-EN 60335-1/A16:2001 | (EN 60335-1:1994/A16:2001) |
| UNE-EN 60335-1/A1:1997 | (EN 60335-1:1994/A1:1996) |
| UNE-EN 60335-1/A2:2002 | (EN 60335-1:1994/A2:2000) |
| UNE-EN 60335-1:1997 | (EN 60335-1:1994) |
| UNE-EN 60335-2-65/A1 :2002 | (EN 60335-2-65 :1995/A1 :2001) |
| UNE-EN 60335-2-65 :1997 | (EN 60335-2-65 :1995) |

Como se puede ver en el informe de ensayo de referencia N°:
As shown in the test report reference N°
200307520349; Exp. A28/000017

Este Certificado de Conformidad es el resultado de ensayar una muestra del producto relacionado, según las disposiciones de la norma específica correspondiente.
No lleva consigo una evaluación de toda la producción y no permite el uso de una marca de conformidad.
This Conformity Certificate is the outcome of a related product sample tested in accordance with the provisions of the corresponding specific standard.
It does not entail the evaluation of the entire production or the use of the conformity mark.

En Madrid, a 2005-03-15
Lugar y Fecha
(Place and date)


Director General
Nombre del Organismo - Firma
(Name of the body - signature)





NOS IMPORTA EL AIRE QUE RESPIRAS

DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD
(Directiva 2006/42/CE)

Aire Limpio 2000 S.L., Calle Velazquez, 100, 4º Izq. Madrid, España, mediante su representante Don Tomás Higuero de Juan.

Declara que los sistemas de purificación de aire marca Aire Limpio modelos:

- SIAV AL25.16G
- SIAV AL25.08G
- AL25.09GI
- AL25.10GI
- AL25.15GI
- AL25G
- AL25GI

Están en conformidad con las directivas para máquinas:

- 93/68/CEE
- 2004/108/CE
- 2006/95/CE
- 2006/42/CE

y cumplen con las Normas Europeas armonizadas:

- UNE EN 60355-1-2002
- UNE EN 60355-A1-2005
- UNE EN 60355-A2-2007
- UNE EN 60355-A12-2006
- UNE EN 60355-A13-2009
- UNE EN 60355-A14-2011
- UNE EN 55014-1-2008
- UNE EN 61000-4-16-1998/A1-2005
- UNE EN 61000-4-16-1998/A2-2011

En Madrid a 27 de octubre de 2011



Fdo.: Tomás Higuero
Consejero Delegado



C/ Velázquez, 100 - 4º Izda. 28006 Madrid Tel.: 91 417 0428 Fax: 93 417 03 79
Avd. Diagonal, 468 - 6ª 08006 Barcelona Tel.: 93 706 10 06 Fax: 93 118 00 04
www.airelimpio.com - airelimpio@airelimpio.com





ANEXO II: Estudios de eficiencia de los equipos

Pagina 16 de 22



DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA III
FACULTAD DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
TLEF: 913944963
FAX: 913944964
28040 Madrid

INFORME SOBRE LA EFICACIA DE PURIFICACIÓN DE AIRE AL APARATO AL-25G

Se ha ensayado la eficacia depuradora del aparato AL-25G, viendo la influencia sobre la disminución de bacterias y hongos presentes en suspensión en el aire de una habitación de aproximadamente 160 m³.

Para esta valoración el aire se filtró a través de un equipo Millipore M Air T; la cantidad filtrada en cada uno de los ensayos fue de 500 l.

Los medios de cultivo utilizados fueron: TSA (Agar Triptona Soja) para bacterias y Agar Sabouraud con Cloranfenicol para hongos; las temperaturas y tiempos de incubación 32°C, 72 horas en el primer caso y 24°C 4 días en el segundo

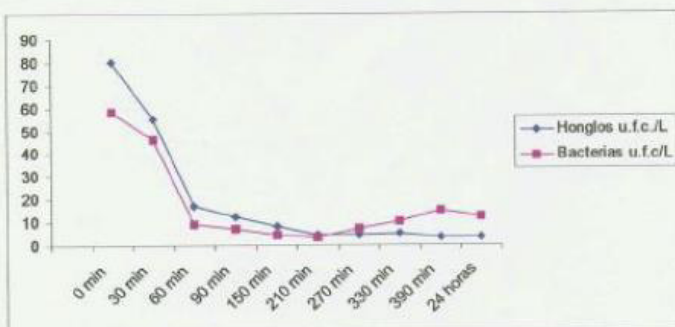
PROCEDIMIENTO:

- A tiempo cero (sin haber puesto en funcionamiento el aparato purificador); se procedió a tomar una medida del n° de bacterias aerobias mesófilas/ L y de hongos/L.
- Seguidamente se conectó el aparato y permaneció encendido, durante el resto de los análisis.
- Al cabo de diferentes tiempos se procedió a tomar medidas del aire; sobre placas de TSA y Agar Sabouraud con Cloranfenicol.



RESULTADOS

| Tiempo | Hongos | | Bacterias | |
|----------|----------|-------------|-----------|-------------|
| | u.f.c./L | % reducción | u.f.c./L | % reducción |
| 0 min | 80 | | 58 | |
| 30 min | 55 | 31,5 | 46 | 21 |
| 60 min | 17 | 78,5 | 9 | 84,5 |
| 90 min | 12 | 85 | 7 | 88 |
| 150 min | 8 | 90 | 4 | 93 |
| 210 min | 4 | 95 | 3 | 95 |
| 270 min | 4 | 95 | 7 | 88 |
| 330 min | 5 | 94 | 10 | 83 |
| 390 min | 3 | 96 | 15 | 74 |
| 24 horas | 3 | 96 | 12 | 79 |





CONCLUSIONES:

El aparato valorado presenta una características de reducción de microorganismos elevada, haciéndose patente a los 60 minutos de funcionamiento (reducción de un 78% para hongos y de un 84 % para bacterias) presentando un máximo a los 210 minutos (reducción de un 95% en los dos casos) y manteniéndose esta reducción prácticamente durante el tiempo restante de actuación.

Madrid a 7 de Febrero de 2005

Fdo: Trinidad Soto Esteras

Prfa Titular de Microbiología



ANEXO III: Relación de caudales y temperatura de mezcla

| Planta | Descripción | Caudal de aire primario calculado (m³/h) | Caudal de aire total calculado (m³/h) | Caudal de aire total instalado (m³/h) | Caudal de aire primario instalado (m³/h) | Caudal de aire de recirculación (m³/h) | SIAY | Temperatura de aire de mezcla (°C) |
|-------------------------|-----------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|--|-----------|------------------------------------|
| Planta Baja Infantil | Aula 1 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | AL-25.24G | 5,83 |
| Planta Baja Infantil | Aula 2 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | | 5,83 |
| Planta Baja Infantil | Aula 3 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | | 5,83 |
| Planta Baja Primaria | Aula 1 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | AL-25.24G | 5,83 |
| Planta Baja Primaria | Aula 2 | 513,90 | 770,85 | 800 | 513,90 | 286,10 | | 5,94 |
| Planta Baja Primaria | Aula 3 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | | 5,83 |
| Planta Baja Primaria | Despacho APAS | 71,46 | 107,19 | 400 | 71,46 | 328,54 | AL-25.16G | 17,53 |
| Planta Baja Primaria | Aula Desdoble 1 | 251,55 | 377,33 | 600 | 251,55 | 348,45 | | 11,52 |
| Planta Baja Primaria | Aula Desdoble 2 | 250,88 | 376,31 | 600 | 250,88 | 349,13 | | 11,55 |
| Planta Primera Primaria | Aula 1 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | AL-25.24G | 5,83 |
| Planta Primera Primaria | Aula 2 | 513,90 | 770,85 | 800 | 513,90 | 286,10 | | 5,94 |
| Planta Primera Primaria | Aula 3 | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | | 5,83 |
| Planta Primera Primaria | Aula Música | 517,50 | 776,25 | 800 | 517,50 | 282,50 | AL-25.16G | 5,83 |
| Planta Primera Primaria | Aula Desdoble 3 | 251,55 | 377,33 | 400 | 251,55 | 148,45 | | 6,28 |
| Planta Primera Primaria | Aula Desdoble 4 | 250,88 | 376,31 | 400 | 250,88 | 149,13 | | 6,32 |

Cálculo de la temperatura de mezcla

$$T_r = \frac{V_r \cdot \Delta T_r}{V_t} - T_f$$

Siendo:

V_r = Volumen de recirculación

ΔT_r = Diferencial de temperaturas (T° interior-T° exterior mín)

V_t = Volumen total

T_r = Temperatura exterior mínima

Los resultados se obtienen de tomar como temperatura exterior mínima, -3°C para Madrid y 22°C de temperatura interior.

Se indica que estos aparatos serían capaces de depurar el aire incluso sin aporte de aire exterior con lo que el ahorro de energía es máximo al no tener que calentar/enfriar ningún tipo de fluido (ni agua, ni aire). No obstante, se ha considerado un aporte exterior mínimo por motivos conceptuales. El caudal máximo de aire exterior que puede ser introducido en estas unidades es de 400 m³/h y es el que se ha utilizado para calcular los conductos de aporte de este aire exterior, este es un caudal máximo. Como el caudal necesario instalado es menor, para controlar este aporte se dispone de compuerta de regulación antes del aparato. El caudal máximo tratado en estas unidades es de 1600 o 2400 m³/h, si se aporta exteriormente un máximo de 400 m³/h, la recirculación del mismo es de 1200 o 2000 m³/h. No obstante, como estos aparatos poseen la capacidad de tratar el aire sin aporte de aire exterior, los conductos de retorno se calcularán para un retorno completo de 1600 m³/h. Si el caudal de retorno fuese menor, se podrá regular mediante las compuertas de regulación que se poseen las rejillas de retorno.

En el informe de Aire Limpio se indican las correcciones sonoras que se deben realizar en los aparatos. No obstante, como medida complementaria los aparatos se instalarán en el pasillo para evitar que el emisor de ruido se encuentre en el propio local.

4.2. FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

El centro docente se encuentra en San Sebastian de los Reyes y por tanto consideraremos una calidad de aire exterior ODA 2.

Conforme a las exigencias de la IT 1.1.4.2.4 del RITE, teniendo en cuenta que la calidad mínima exigida al aire interior del edificio es un IDA 2, la filtración mínima será por medios convencionales sería:

| | |
|-------|--------------------------|
| | Filtración de partículas |
| | IDA 2 |
| | Filtros previos |
| ODA 2 | F6 |
| | Filtros finales |
| ODA 2 | F8 |



El sistema elegido SIAV dispone de los siguientes filtros y características de los mismos:

- Filtro de Polarización Activa V8 (Duración aprox. 18 meses)
Eficiencia: F9
Pérdida de Carga inicial: 57 Pa Pérdida de carga final: 180 Pa Capacidad de retención: 2.885 g (a 100 Pa) Medidas: 287 x 596 x 95
- Filtro antipartículas (Duración aprox. 18 meses)
Eficiencia: H13 Absoluto HEPA 99,97% @ 0,3 µ
9,8m² de Superficie filtrante
Medidas: 300 x 600 x 150
- Filtro trisorbente (Duración aprox. 18 meses)
CPZ: Filtro compuesto por una mezcla de Carbón Activado, Permanganato de Potasio y Zeolita
Eficiencia: 90% para gases y olores.
Medidas: 300 x 600 x 25

4.3. EXTRACCIÓN DE AIRE

Consideramos para la extracción de aire de aseos y vestuarios una calidad AE 3

Los caudales mínimos a extraer conforme a las exigencias de la IT 1.1.4.2.5 del RITE son los siguientes:

| EXTRACCION LOCALES PRIMARIA | SUPERFICIE | CAUDAL (L/s) | CAUDAL (m3/h) | EXTRACTOR | |
|-----------------------------|------------|--------------|---------------|-----------|---------|
| PLANTA BAJA | | | | | |
| ASEOS ALUMNOS BAJA | 36,5 | 140 | 504 | EXT-1 | 200X100 |
| VESTUARIO PERSONAL | 16,5 | 80 | 288 | EXT-2 | 200X100 |
| CUARTO ELECTRICO | 4 | 8 | 28,8 | EXT-3 | 200X100 |
| CUARTO LIMPIEZA | 4 | 8 | 28,8 | EXT-4 | 200X100 |
| RTIC | 4 | 8 | 28,8 | EXT-5 | 200X100 |
| CUARTO DE BASURAS | 4,4 | 67 | 241,2 | EXT-6 | 350X100 |
| CUARTO GRUPO DE PRESION | 11,8 | 27,6 | 99,36 | EXT-7 | 200X100 |
| ASEOS ALUMNOS PRIMERA | 36,5 | 140 | 504 | EXT-8 | 200X100 |

| EXTRACCION LOCALES INFANTIL | SUPERFICIE | CAUDAL (L/s) | CAUDAL (m3/h) | EXTRACTOR | |
|-----------------------------|------------|--------------|---------------|-----------|---------|
| RTIC | 3,35 | 9,1 | 32,76 | EXT-2 | 200X100 |
| ASEO INFANTIL 1 | 10 | 17,1 | 61,56 | EXT-3 | 200X100 |
| ASEO INFANTIL 2 | 10 | 14,5 | 52,2 | EXT-4 | 200X100 |
| CUARTO DE BASURAS | 3,2 | 60 | 216 | EXT-1 | 350X100 |

4.4. APERTURAS DE SERVICIO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS DE AIRE

Conforme a la IT 1.1.4.3.4 del RITE las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

La norma UNE-ENV 12097 recomienda una distancia entre dos aberturas máximo de 10 m. Además, según el apartado 6.1 de la citada UNE, se deben añadir al sistema los accesos a los componentes acoplados a los conductos en los emplazamientos siguientes:

| A AMBOS LADOS | A UN SOLO LADO |
|---|----------------------------------|
| Registros | Registro contra el fuego |
| Baterías de calentamiento y refrigeración | Atenuadores acústicos circulares |
| Atenuadores acústicos rectangulares | |
| Secciones de Filtraje | |
| Ventiladores instalados en la conducción | |
| Dispositivos de recuperación de calor | |
| Dispositivos para la regulación de caudal de aire | |

Los elementos instalados en la red de conductos serán desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

4.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

La instalación de renovación de aire cumplirá con los apartados del documento DB-HR, que les afecten.



4.6. AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE CONDUCTOS

Conforme a las exigencias del RITE y DB se aislarán tanto los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire y retorno de aire así como las de extracción.

4.7. ESTANQUIDAD REDES DE CONDUCTOS

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior

4.8. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN

Dado que la cantidad de no se expulsa al aire exterior no de las estancias habitables, no es necesario cumplir la IT 1.2.4.5.2 del RITE. El único aire expulsado al exterior es el procedente de vestuarios, aseos y de otros locales con altas concentraciones de contaminantes.

4.9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Conforme a las exigencias de la IT 1.3.4.3 del RITE, se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación de ventilación.

4.10. ACCESIBILIDAD

Conforme a las exigencias de la IT 1.3.4.4.3 del RITE, los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación y siempre atendiendo a los criterios de la DF.

4.11. SEÑALIZACIÓN

Conforme a las exigencias de la IT 1.3.4.4.4, todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento: deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

4.12. MEDICIÓN

Conforme a la IT 1.3.4.4.5 la instalación de ventilación contará de instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

Los elementos de medición y control que incorporan los equipos son los siguientes:

- Sensor de temperatura a la entrada del aire exterior.
- Sensor de temperatura del aire de impulsión.
- Toma de presión posterior al sensor en la entrada del aire de extracción.
- Central de control automático.

5. CALCULO CONDUCTOS

Todos los conductos se han calculado teniendo en cuenta las siguientes directrices:

- Velocidades del aire de menores de 4 m/s.
- Caudales de circulación en conductos teniendo en cuenta las impulsiones y retornos de cada estancia.
- Caudales de circulación en conductos de admisión de aire exterior hasta un máximo de 400 m³/h por unidad de tratamiento SIAV.
- Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK. FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. de las cuales a continuación se reproducen las más importantes:
 1. Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \quad \text{y utilizando la ecuación de Blasius} \quad f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:



$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15° y 40°, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1000 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

- Pf: Pérdidas de presión por fricción en Pa.
- f: Factor de fricción (adimensional).
- □: Rugosidad absoluta del material en mm.
- Dh: Diámetro hidráulico en m.
- v: Velocidad en m/s.
- Re: Número de Reynolds (adimensional).
- L: Longitud total en m.
- : Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2. Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

- Ps: Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
- Co: coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
- v: Velocidad en m/s.
- : Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3. Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante. Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

IMPULSION Y RETORNO



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

CARGA TO INFANTIL MIGUEL DELIBES
PAREDES I PRIMARIA MIGUEL DELIBES
D 13/01/2018
Resultados I VENTILACION APA-DESDOBLE

AIRE: 1.600 m³/h NO 0,1248 mm.c.a.
TOTAL CARGA POR TABIQU 6,0 m/s TOTAL CARGA POR CRISTA 1 - 12
%Rec.Entálpica 0 mm INTERIOR 50 m
Pérdida 0,75 NE 6 mm.c.a.

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|-------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| APAS | 400 | 2 | 200 |
| DESDOBLE | 1.200 | 4 | 300 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTAL | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|----|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 8,0 | 1.600 | FIBRA DE VIDRIO | 300 x 300 | 5,3 | | | | 328 | 2,0 | 13,1 |
| 2 | 3 | 3,0 | 600 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 200 | 4,4 | | | | 218 | 1,0 | 3,5 |
| 3 | 4 | 0,1 | 300 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 3,0 | DESDOBLE | 4 | 30 | 189 | 1,0 | 0,1 |
| 3 | 5 | 8,0 | 300 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 3,0 | DESDOBLE | 4 | 38 | 189 | 1,0 | 8,4 |
| 2 | 6 | 5,0 | 1.000 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 250 | 4,7 | | | | 273 | 0,0 | 7,0 |
| 6 | 7 | 3,0 | 600 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 200 | 4,4 | | | | 218 | 1,0 | 3,5 |
| 7 | 8 | 0,1 | 300 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 3,0 | DESDOBLE | 4 | 35 | 189 | 1,0 | 0,1 |
| 7 | 9 | 8,0 | 300 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 3,0 | DESDOBLE | 5 | 43 | 189 | 1,0 | 8,4 |
| 6 | 10 | 12,0 | 400 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 4,0 | | | | 189 | 2,0 | 12,6 |
| 10 | 11 | 3,0 | 200 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 150 | 2,6 | APAS | 6 | 49 | 164 | 1,0 | 2,8 |
| 10 | 12 | 4,0 | 200 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 150 | 2,6 | APAS | 6 | 50 | 164 | 1,0 | 3,7 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

CARGA TO INFANTIL MIGUEL DELIBES
PAREDES I PRIMARIA MIGUEL DELIBES
D 13/01/2018
Resultados I RETORNO VENTILACION APA-

AIRE: 1.600 m³/h NO 0,1248 mm.c.a.
TOTAL CARGA POR TABIQU 6,0 m/s TOTAL CARGA POR CRISTA 1 - 12
%Rec.Entálpica 0 mm INTERIOR 50 m
Pérdida 0,75 NE 6 mm.c.a.

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|-------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| APAS | 400 | 2 | 200 |
| DESDOBLE | 1.200 | 4 | 300 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTA | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|----|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 8,0 | 1.600 | FIBRA DE VIDRIO | 300 x 300 | 5,3 | | | | 328 | 2,0 | 13,1 |
| 2 | 3 | 3,0 | 600 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 200 | 4,4 | | | | 218 | 1,0 | 3,5 |
| 3 | 4 | 0,1 | 300 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 3,0 | DESDOBLE | 4 | 30 | 189 | 1,0 | 0,1 |
| 3 | 5 | 8,0 | 300 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 3,0 | DESDOBLE | 4 | 38 | 189 | 1,0 | 8,4 |
| 2 | 6 | 5,0 | 1.000 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 250 | 4,7 | | | | 273 | 0,0 | 7,0 |
| 6 | 7 | 3,0 | 600 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 200 | 4,4 | | | | 218 | 1,0 | 3,5 |
| 7 | 8 | 0,1 | 300 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 3,0 | DESDOBLE | 4 | 35 | 189 | 1,0 | 0,1 |
| 7 | 9 | 8,0 | 300 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 3,0 | DESDOBLE | 5 | 43 | 189 | 1,0 | 8,4 |
| 6 | 10 | 12,0 | 400 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 4,0 | | | | 189 | 2,0 | 12,6 |
| 10 | 11 | 3,0 | 200 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 150 | 2,6 | APAS | 6 | 49 | 164 | 1,0 | 2,8 |
| 10 | 12 | 4,0 | 200 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 150 | 2,6 | APAS | 6 | 50 | 164 | 1,0 | 3,7 |



I. MEMORIA



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

CARGA TO INFANTIL MIGUEL DELIBES
PAREDES I PRIMARIA MIGUEL DELIBES
D 13/01/2018
Resultados I IMPULSION VENTILACION MUS

AIRE: 1.600 m³/h NO 0,1297 mm.c.a.
TOTAL CARGA POR TABIQU 6,0 m/s TOTAL CARGA POR CRISTA 1 - 6
%Rec.Entálpica 0 mm INTERIOR 52 m
Pérdida 0,75 NE 7 mm.c.a.

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|---------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| AULA DESDOBLE | 800 | 2 | 400 |
| AULA MUSICA | 800 | 1 | 800 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTAL | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|---|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|---------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 8,0 | 1.600 | FIBRA DE VIDRIO | 300 x 300 | 5,3 | | | | 328 | 2,0 | 13,1 |
| 2 | 3 | 8,0 | 400 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 4,0 | AULA DESDOBLE | 5 | 35 | 189 | 2,0 | 8,4 |
| 2 | 4 | 6,0 | 1.200 | FIBRA DE VIDRIO | 300 x 250 | 4,8 | | | | 299 | 1,0 | 9,1 |
| 4 | 5 | 8,0 | 400 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 4,0 | AULA DESDOBLE | 5 | 43 | 189 | 1,0 | 8,4 |
| 4 | 6 | 16,0 | 800 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 200 | 4,8 | AULA MUSICA | 7 | 52 | 244 | 1,0 | 20,6 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

CARGA TO INFANTIL MIGUEL DELIBES
PAREDES I PRIMARIA MIGUEL DELIBES
D 13/01/2018
Resultados I RETORNO VENTILACION MUSI

AIRE: 1.600 m³/h NO 0,1297 mm.c.a.
TOTAL CARGA POR TABIQU 6,0 m/s TOTAL CARGA POR CRISTA 1 - 6
%Rec.Entálpica 0 mm INTERIOR 52 m
Pérdida 0,75 NE 7 mm.c.a.

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|---------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| AULA DESDOBLE | 800 | 2 | 400 |
| AULA MUSICA | 800 | 1 | 800 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTAL | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|---|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|---------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 8,0 | 1.600 | FIBRA DE VIDRIO | 300 x 300 | 5,3 | | | | 328 | 2,0 | 13,1 |
| 2 | 3 | 8,0 | 400 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 4,0 | AULA DESDOBLE | 5 | 35 | 189 | 2,0 | 8,4 |
| 2 | 4 | 6,0 | 1.200 | FIBRA DE VIDRIO | 300 x 250 | 4,8 | | | | 299 | 1,0 | 9,1 |
| 4 | 5 | 8,0 | 400 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 4,0 | AULA DESDOBLE | 5 | 43 | 189 | 1,0 | 8,4 |
| 4 | 6 | 16,0 | 800 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 200 | 4,8 | AULA MUSICA | 7 | 52 | 244 | 1,0 | 20,6 |



I. MEMORIA



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

CARGA TO INFANTIL MIGUEL DELIBES
PAREDES I PRIMARIA MIGUEL DELIBES
D 13/01/2018
Resultados I IMPULSION VENTILACION

| | | | |
|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|
| AIRE: | 2.400 m ³ /h | NO | 0,0801 mm.c.a. |
| TOTAL CARGA POR TABIQU | 6,0 m/s | TOTAL CARGA POR CRISTA | 1 - 20 |
| %Rec.Entálpica | 0 mm | INTERIOR | 71 m |
| Pérdida | 0,75 | NE | 6 mm.c.a. |

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|-------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| AULAS | 2.400 | 9 | 267 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTAL | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|----|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 1,0 | 2.400 | FIBRA DE VIDRIO | 400 x 350 | 5,1 | | | | 409 | 2,0 | 2,0 |
| 2 | 4 | 2,0 | 2.400 | FIBRA DE VIDRIO | 400 x 350 | 5,1 | | | | 409 | 1,0 | 4,0 |
| 4 | 5 | 4,5 | 800 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 250 | 3,8 | | | | 273 | 1,0 | 6,3 |
| 5 | 6 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 3 | 41 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 5 | 7 | 3,0 | 533 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 200 | 3,2 | | | | 244 | 0,0 | 3,9 |
| 7 | 8 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 4 | 44 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 7 | 9 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 4 | 44 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 4 | 10 | 2,0 | 1.600 | FIBRA DE VIDRIO | 350 x 300 | 4,5 | | | | 354 | 1,0 | 3,5 |
| 10 | 11 | 5,0 | 800 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 250 | 3,8 | | | | 273 | 2,0 | 7,0 |
| 11 | 12 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 5 | 54 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 11 | 13 | 3,0 | 533 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 200 | 3,2 | | | | 244 | 1,0 | 3,9 |
| 13 | 14 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 5 | 61 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 13 | 15 | 4,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 5 | 64 | 189 | 1,0 | 4,2 |
| 10 | 16 | 9,0 | 800 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 250 | 3,8 | | | | 273 | 2,0 | 12,6 |
| 16 | 17 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 5 | 58 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 16 | 18 | 3,0 | 533 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 200 | 3,2 | | | | 244 | 1,0 | 3,9 |
| 18 | 19 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 5 | 65 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 18 | 20 | 4,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 6 | 71 | 189 | 2,0 | 4,2 |



I. MEMORIA



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

CARGA TO INFANTIL MIGUEL DELIBES
PAREDES I PRIMARIA MIGUEL DELIBES
D 13/01/2018
Resultados I RETORNO VENTILACION AULA

AIRE: 2.400 m³/h NO 0,0801 mm.c.a.
TOTAL CARGA POR TABIQU 6,0 m/s TOTAL CARGA POR CRISTA 1 - 20
%Rec.Entálpica 0 mm INTERIOR 71 m
Pérdida 0,75 NE 6 mm.c.a.

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|-------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| AULAS | 2.400 | 9 | 267 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTAL | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|----|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 1,0 | 2.400 | FIBRA DE VIDRIO | 400 x 350 | 5,1 | | | | 409 | 2,0 | 2,0 |
| 2 | 4 | 2,0 | 2.400 | FIBRA DE VIDRIO | 400 x 350 | 5,1 | | | | 409 | 1,0 | 4,0 |
| 4 | 5 | 4,5 | 800 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 250 | 3,8 | | | | 273 | 1,0 | 6,3 |
| 5 | 6 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 3 | 41 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 5 | 7 | 3,0 | 533 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 200 | 3,2 | | | | 244 | 0,0 | 3,9 |
| 7 | 8 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 4 | 44 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 7 | 9 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 4 | 44 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 4 | 10 | 2,0 | 1.600 | FIBRA DE VIDRIO | 350 x 300 | 4,5 | | | | 354 | 1,0 | 3,5 |
| 10 | 11 | 5,0 | 800 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 250 | 3,8 | | | | 273 | 2,0 | 7,0 |
| 11 | 12 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 5 | 54 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 11 | 13 | 3,0 | 533 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 200 | 3,2 | | | | 244 | 1,0 | 3,9 |
| 13 | 14 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 5 | 61 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 13 | 15 | 4,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 5 | 64 | 189 | 1,0 | 4,2 |
| 10 | 16 | 9,0 | 800 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 250 | 3,8 | | | | 273 | 2,0 | 12,6 |
| 16 | 17 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 5 | 58 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 16 | 18 | 3,0 | 533 | FIBRA DE VIDRIO | 250 x 200 | 3,2 | | | | 244 | 1,0 | 3,9 |
| 18 | 19 | 1,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 5 | 65 | 189 | 1,0 | 1,1 |
| 18 | 20 | 4,0 | 267 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 2,6 | AULAS | 6 | 71 | 189 | 2,0 | 4,2 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

CARGA TO INFANTIL MIGUEL DELIBES
PAREDES I PRIMARIA MIGUEL DELIBES
D 13/01/2018
Resultados I APOORTE AIRE PRIMARIO 25.16

AIRE: 580 m³/h NO 0,1377 mm.c.a.
TOTAL CARGA POR TABIQU 6,0 m/s TOTAL CARGA POR CRISTA 1 - 2
%Rec.Entálpica 0 mm INTERIOR 10 m
Pérdida 0,75 NE 1 mm.c.a.

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|-------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| APOORTE | 580 | 1 | 580 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTAL | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|---|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 6,0 | 580 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 200 | 4,3 | APOORTE | 1 | 10 | 218 | 1,0 | 7,0 |



SAUNIER DUVAL, S.A.

POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

| | |
|--------------|-------------------------|
| CARGA TO | INFANTIL MIGUEL DELIBES |
| PAREDES I | PRIMARIA MIGUEL DELIBES |
| D | 13/01/2018 |
| Resultados I | ASEOS PLANTA BAJA |

| | | | |
|------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| AIRE: | 504 m ³ /h | NO | 0,1830 mm.c.a. |
| TOTAL CARGA POR TABIQU | 6,0 m/s | TOTAL CARGA POR CRISTA | 1 - 9 |
| %Rec.Entálpica | 0 mm | INTERIOR | 49 m |
| Pérdida | 0,75 | NE | 9 mm.c.a. |

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|-----------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| BOCA EXTRACCION | 504 | 7 | 72 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTAL | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|----|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|----------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 12,0 | 504 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 5,0 | | | | 189 | 4,0 | 12,6 |
| 2 | 3 | 1,5 | 288 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 150 | 3,8 | | | | 164 | 1,0 | 1,4 |
| 3 | 4 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 6 | 32 | 109 | 1,0 | 1,4 |
| 3 | 5 | 2,0 | 216 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 100 | 4,3 | | | | 133 | 1,0 | 1,6 |
| 5 | 6 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 8 | 36 | 109 | 1,0 | 1,4 |
| 5 | 7 | 5,0 | 144 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 100 | 2,9 | | | | 133 | 2,0 | 4,1 |
| 7 | 8 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 9 | 47 | 109 | 2,0 | 1,4 |
| 7 | 9 | 6,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 9 | 49 | 109 | 1,0 | 4,2 |
| 2 | 10 | 2,0 | 216 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 100 | 4,3 | | | | 133 | 1,0 | 1,6 |
| 10 | 11 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 7 | 32 | 109 | 1,0 | 1,4 |
| 10 | 12 | 6,0 | 144 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 100 | 2,9 | | | | 133 | 1,0 | 4,9 |
| 12 | 13 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 8 | 40 | 109 | 1,0 | 1,4 |
| 12 | 14 | 5,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 8 | 43 | 109 | 1,0 | 3,5 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

CARGA TO INFANTIL MIGUEL DELIBES
PAREDES I PRIMARIA MIGUEL DELIBES
D 13/01/2018
Resultados I ASEOS PLANTA PRIMERA

AIRE: 504 m³/h NO 0,1830 mm.c.a.
TOTAL CARGA POR TABIQU 6,0 m/s TOTAL CARGA POR CRISTA 1 - 9
%Rec.Entálpica 0 mm INTERIOR 49 m
Pérdida 0,75 NE 9 mm.c.a.

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|-----------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| BOCA EXTRACCION | 504 | 7 | 72 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTAL | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|----|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|----------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 12,0 | 504 | FIBRA DE VIDRIO | 200 x 150 | 5,0 | | | | 189 | 4,0 | 12,6 |
| 2 | 3 | 1,5 | 288 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 150 | 3,8 | | | | 164 | 1,0 | 1,4 |
| 3 | 4 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 6 | 32 | 109 | 1,0 | 1,4 |
| 3 | 5 | 2,0 | 216 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 100 | 4,3 | | | | 133 | 1,0 | 1,6 |
| 5 | 6 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 8 | 36 | 109 | 1,0 | 1,4 |
| 5 | 7 | 5,0 | 144 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 100 | 2,9 | | | | 133 | 2,0 | 4,1 |
| 7 | 8 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 9 | 47 | 109 | 2,0 | 1,4 |
| 7 | 9 | 6,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 9 | 49 | 109 | 1,0 | 4,2 |
| 2 | 10 | 2,0 | 216 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 100 | 4,3 | | | | 133 | 1,0 | 1,6 |
| 10 | 11 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 7 | 32 | 109 | 1,0 | 1,4 |
| 10 | 12 | 6,0 | 144 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 100 | 2,9 | | | | 133 | 1,0 | 4,9 |
| 12 | 13 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 8 | 40 | 109 | 1,0 | 1,4 |
| 12 | 14 | 5,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 8 | 43 | 109 | 1,0 | 3,5 |



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

CARGA TO INFANTIL MIGUEL DELIBES
PAREDES I PRIMARIA MIGUEL DELIBES
D 13/01/2018
Resultados I EXTRACCION BASURAS

AIRE: 245 m³/h NO 0,3387 mm.c.a.
TOTAL CARGA POR TABIQU 6,0 m/s TOTAL CARGA POR CRISTA 1 - 2
%Rec.Entálpica 0 mm INTERIOR 12 m
Pérdida 0,75 NE 4 mm.c.a.

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|-------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| BASURAS | 245 | 1 | 245 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTAL | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|---|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 5,0 | 245 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 100 | 4,9 | BASURAS | 4 | 12 | 133 | 3,0 | 4,1 |



I. MEMORIA



SAUNIER DUVAL, S.A.

POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 22
ZAMUDIO (VIZCAYA)

| | |
|--------------|-------------------------|
| CARGA TO | INFANTIL MIGUEL DELIBES |
| PAREDES I | PRIMARIA MIGUEL DELIBES |
| D | 13/01/2018 |
| Resultados I | VESTUARIOS PERSONAL |

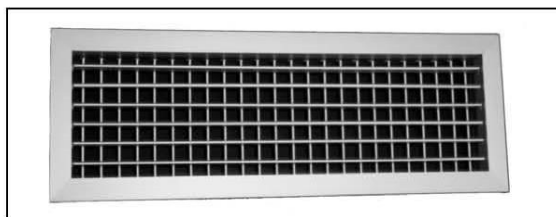
| | | | |
|------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| AIRE: | 288 m ³ /h | NO | 0,2019 mm.c.a. |
| TOTAL CARGA POR TABIQU | 6,0 m/s | TOTAL CARGA POR CRISTA | 1 - 8 |
| %Rec.Entálpica | 0 mm | INTERIOR | 38 m |
| Pérdida | 0,75 | NE | 8 mm.c.a. |

| TOTAL INVIE | AIRE (m ³ /h) | Material | AIRE EXTERIOR (m ³ /h) |
|-----------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|
| BOCA EXTRACCION | 288 | 4 | 72 |

| N | Diám | ILUMIN (m) | AIRE (m ³ /h) | CARGAS TOTAL | Conducto (mm) | TOT (m/s) | TOTAL INVIE | Nº Salida (mm.c.a.) | HORA (m) | Client (mm) | CLAR | SE (m ²) |
|---|------|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------|--------------|----------------|------------------------|-------------|----------------|------|-------------------------|
| 1 | 2 | 8,0 | 288 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 150 | 3,8 | | | | 164 | 3,0 | 7,5 |
| 2 | 3 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 3 | 19 | 109 | 1,0 | 1,4 |
| 2 | 4 | 5,0 | 216 | FIBRA DE VIDRIO | 150 x 100 | 4,3 | | | | 133 | 0,0 | 4,1 |
| 4 | 5 | 2,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 4 | 24 | 109 | 1,0 | 1,4 |
| 4 | 6 | 6,0 | 144 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 4,3 | | | | 109 | 2,0 | 4,2 |
| 6 | 7 | 3,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 7 | 34 | 109 | 1,0 | 2,1 |
| 6 | 8 | 5,0 | 72 | FIBRA DE VIDRIO | 100 x 100 | 2,1 | BOCA EXTRACCIO | 8 | 38 | 109 | 2,0 | 3,5 |



7. ANEJO DOCUMENTACIÓN DE EQUIPOS



Descripción

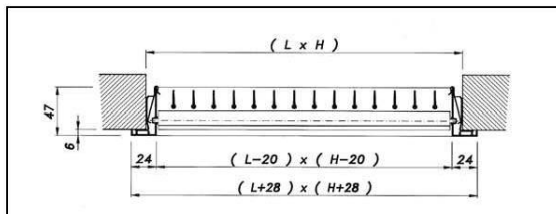
Modelo 20-DH. Rejillas de aluminio, aletas orientables
Modelo 21-DH. Rejillas de chapa de acero, aletas orientables

Acabados

Aluminio anodizado en su color.
Chapa de acero pintada en blanco RAL 9010.
Acabados especiales bajo demanda.

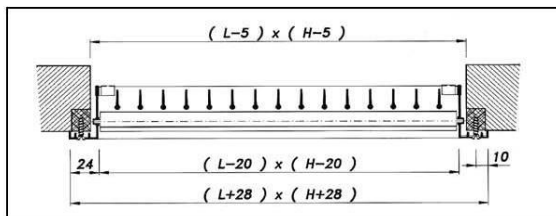
Dimensiones sobre marco de montaje

En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300, precisará un hueco de las mismas dimensiones.



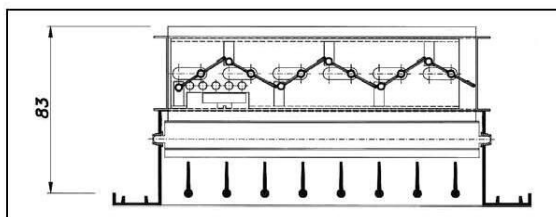
Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.



Doble deflexión con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.



Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm. x H-5 mm.

| | |
|---------|--|
| 20 | Serie, rejilla de aluminio |
| 21 | Serie, rejilla de chapa de acero |
| DH | Doble deflexión, la 1ª con aletas horizontales y la 2ª verticales |
| DV | Doble deflexión, la 1ª con aletas verticales y la 2ª horizontales |
| O | Sin indicar nada, no va incorporada Compuerta de regulación modelo 29-O |
| MM | Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para atornillar Marco metálico |
| Con MM | La rejilla se suministra con marco metálico |
| Para MM | La rejilla se suministra sin marco metálico, pero prevista para el montaje en el mismo |
| L x H | Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical) |



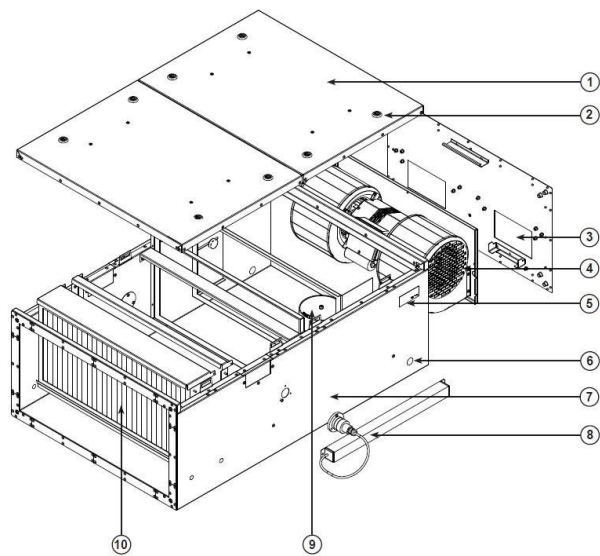
SIAV

SISTEMAS INTEGRADOS DE AHORRO A LA VENTILACIÓN (SIAV) AL-25-16G

| | |
|---------------------------------------|---|
| | AL-25.16G* |
| Características eléctricas | |
| Tensión/Voltaje (V/Fase/Hz) | 230/I/50 |
| Intensidad/Amperaje (A) | 2,2 |
| Consumo (W) | 506 |
| Tipo de aislamiento | |
| Aislamiento | Clase F |
| Temperaturas de funcionamiento | |
| Temperatura ambiente máxima (°C) | 50°C |
| Características sonoras | |
| Potencia Sonora (min/máx.) (dB) | 32/48 |
| Características de caudal | |
| Caudal de salida máximo (m³/h) | 1.650 |
| Presión estática máxima (Pa) | 270 |
| Regulación de caudal | Variador |
| Batería de filtros estándar | |
| Filtro | V8 de Polarización Activa con una eficiencia de 98% para partículas de 0,3 micras. |
| Filtro antipartículas | DOP HEPA 99,97% 0,3 µ (H13). |
| Filtro trisorbente | CPZ de eficacia 90% de gases y olores (Carbón Activo, Permanganato de Potasio y Zeolita). |
| Características físicas | |
| Dimensiones (largo/alto/ancho) (mm) | 1.020/367/667 |
| Peso (kg) | 85 |
| Filtros incluidos en el peso | |



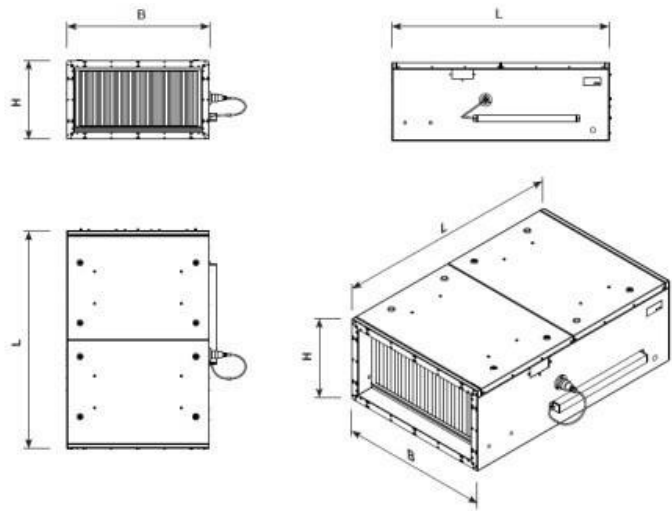
COMPONENTES



- 1. Compuerta
- 2. Cierres
- 3. Impulsión
- 4. Ventiladores
- 5. Placa de características
- 6. Salida de cableado
- 7. Caja
- 8. Instalación de lámparas UVGI (opcional)
- 9. Transformador
- 10. Filtros

DIMENSIONES

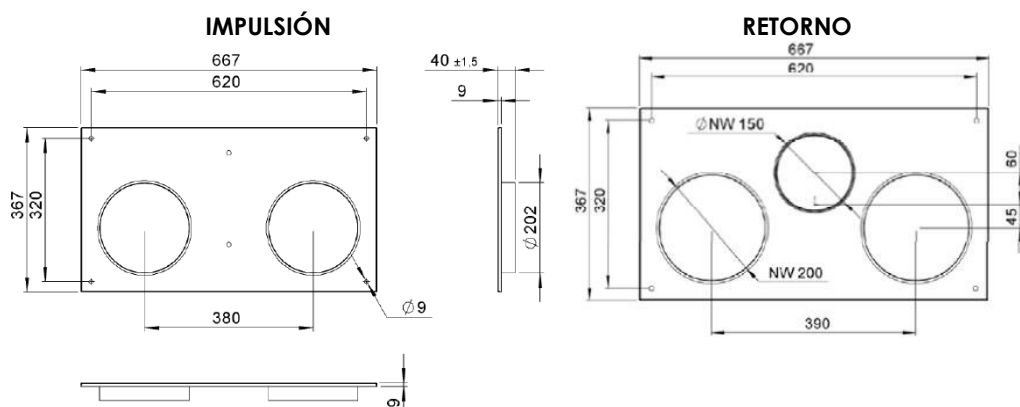
Dimensiones de los equipos:



| | L (mm) | B (mm) | H (mm) |
|-----------|--------|--------|--------|
| AL 25.16G | 1020 | 667 | 367 |



Aperturas de impulsión, retorno y aire primario:



CHRE

Extractores centrífugos de tejado, con bajo nivel sonoro

Extractores centrífugos de tejado, de bajo nivel sonoro, con motor de rotor exterior.



Ventilador:

- Base soporte en chapa de acero
- Turbina con álabes a reacción, en chapa de acero
- Rejilla de protección antipájaros
- Sombrete deflector antilluvia en chapa de acero, con protección anticorrosiva

Motor:

- Motores clase F, de rotor exterior, protección IP54
- Monofásicos 230V-50Hz, y trifásicos 230/400V-50Hz
- Temperatura máxima del aire a transportar: -25°C+ 50°C

Acabado:

- Anticorrosivo en resina de poliéster, polimerizada a 190°C, previo desengrase alcalino y pretratamiento libre de fosfatos

CHRE — 722 — 4T

Extractores centrífugos de tejado, con bajo nivel sonoro

Tamaño turbina

Número de polos motor
4=1400 r/min. 50 Hz
6=900 r/min. 50 Hz

T=Trifásico
M=Monofásico

Características técnicas

| Modelo | Velocidad (r/min) | Intensidad máxima admisible (A) | | Potencia instalada (kW) | Caudal máximo (m³/h) | Nivel presión sonora a 2/3 de Qmax dB(A) | | Peso aprox. (Kg) |
|-------------|----------------------|---------------------------------|------|-------------------------|----------------------|--|----------|------------------|
| | | 230V | 400V | | | Aspiración | Descarga | |
| CHRE-722-4T | 1360 | 0,31 | 0,18 | 0,02 | 650 | 31 | 37 | 7,6 |
| CHRE-722-4M | 1360 | 0,25 | | 0,02 | 650 | 31 | 37 | 7,6 |



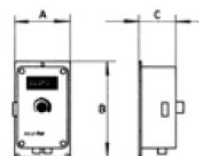
RM

Reguladores electrónicos de velocidad

Características:

- Reguladores electrónicos de velocidad especialmente diseñados para ventiladores con motores monofásicos, según norma EN-60335
- Modelos RM-1, RM-2 y RM-3 Protección IP54. Modelos RM-00, RM-01 y RM-02 Protección IP44
- De acuerdo a las Directivas de Compatibilidad Electromagnética 92/31/CEE y 93/68/CEE y de acuerdo a la Directiva de Baja tensión 73/23/CEE

- Conmutador paro-marcha
- Ajuste de velocidad mínima
- Con filtros EMC, según norma EN-55014



| Modelo | Tensión entrada | Protección | Intensidad máxima (A) |
|--------|-----------------|------------|-----------------------|
| RM-00 | 230 V-50/60 Hz | IP-44 | 0,5 |
| RM-01 | 230 V-50/60 Hz | IP-44 | 1 |
| RM-02 | 230 V-50/60 Hz | IP-44 | 2 |
| RM-1 | 230 V-50/60 Hz | IP-54 | 3 |
| RM-2 | 230 V-50/60 Hz | IP-54 | 5 |
| RM-3 | 230 V-50/60 Hz | IP-54 | 10 |

| Modelo | A | B | C |
|--------|----|-----|----|
| RM-00 | 81 | 81 | 66 |
| RM-01 | 81 | 81 | 66 |
| RM-02 | 81 | 81 | 66 |
| RM-1 | 80 | 145 | 80 |
| RM-2 | 96 | 164 | 85 |
| RM-3 | 96 | 164 | 85 |



D.20.- Ascensores

Para asegurar itinerarios verticales accesibles, se dota al edificio de primaria de **ascensor** con las dimensiones suficientes de cabina (1,40x1,10) y ancho de puerta para que resulte accesible en silla de ruedas 0,80 m. mínimo. Tal se detalla en el correspondiente anexo de cumplimiento de la accesibilidad, deberá estar convenientemente señalizada su ubicación con señalización identificativa de accesibilidad SIA y en el embarque franja de pavimento de alto contraste. Cabina con intercomunicación visual y auditiva con el exterior, pasamanos perimetral, botonera braille, indicación de paradas de forma visual y sonora, cierre antiaprisionamiento.

El ascensor dispondrá de suministro de socorro para caso de emergencia.

D.21.- Instalación de sistema de cableado estructurado.

1. INTRODUCCIÓN

Se pretende dotar a los nuevos edificios de infantil y de primaria, de infraestructuras e instalaciones, entre las que se encuentran las de voz y datos y la electricidad para alimentar a estos servicios.

El centro dispone de Recinto TIC en el edificio de primaria existente, por lo que se incorporaran en cada uno de los dos nuevos edificios, una Sala secundaria de comunicaciones, que se conectará por red de campus al RTIC existente.

La presente memoria contiene la descripción y características aportadas en la solución propuesta para la implantación de dicho Sistema de Cableado Estructurado UTP CAT.6 en el centro.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto del documento es la descripción de la red de infraestructura de comunicaciones (red estructurada-datos) adecuada a la normativa de ICM.

Se diseña el Sistema de Cableado Estructurado (SCE) o la Red Eléctrica en baja tensión para la adecuación a la normativa de ICM.

En caso de existan duplicidades o incongruencias entre documentos prevalecerá esta memoria con los detalles, esquemas, indicaciones y planos, así como el capítulo de mediciones y presupuesto denominado "sistema de cableado estructurado".

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las instrucciones contenidas en este documento aplican a las infraestructuras de redes estructuradas del centro.

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

CGBT: Cuadro General de Baja Tensión.

CS: Cuadros Secundarios.

LS0H/LSZH: Cable baja emisión de humos, libre de halógenos (*Low Smoke zero Halogen*).

PCR: Punto de Conexión a la Red.

TT: Toma de Telecomunicaciones (caja modular multi-mecanismo).

RT: repartidor troncal (RTIC).

RR: armario repartidor frontera entre compañía de servicio de comunicaciones y usuario.

UV: toma de corriente tipo schucko alimentada de red normal.

5. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMATIVA

UNE-EN 50173-1:2009 Tecnología de la información. Sistemas de Cableado Genérico. Parte 1: Requisitos generales.

UNE 20593 (IEC 60297) Estructuras mecánicas para equipos electrónicos. Dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie de 482,6 mm (19 pulgadas).

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Ley general de telecomunicaciones. Ley 32/2003, de 3 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 4 de noviembre de 2003.



Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 28 de febrero de 1998

6. PROYECTO

6.1. Instalaciones de electricidad

6.1.1. CUADROS ELÉCTRICOS

Desde el CGBT, se han proyectado las líneas que alimentan a los Cuadros Secundarios (CS), entre los que se encuentra el destinado en exclusiva a usos informáticos denominado CS-TELECO, del que se alimentan los subcuadros de distribución, cada uno de ellos en envoltorios independientes de los correspondientes cuadros de distribución de las plantas.

Estarán ubicados en la Sala técnica secundaria de comunicaciones, siempre que sea posible, y siempre los de planta baja.

La denominación de los cuadros CS se ha realizado mediante dos dígitos: el primero corresponde al del nivel de planta donde va ubicado, y el segundo al ordinal que le corresponde dentro del conjunto de la planta. Todos estos cuadros disponen de puerta abisagrada con cerradura por llave.

En ellos se alojan todos los dispositivos de protección contra sobrecalentamientos, cortocircuitos y corrientes de defecto de los circuitos de distribución para puntos de luz y tomas de corriente.

Las envoltorios proyectados son metálicas, disponiendo de doble puerta frontal, la primera transparente y bloqueada mediante cerradura con llave maestra de seguridad, la segunda troquelada para paso de mandos manuales de interruptores y fijada por tornillos.

Como se ha indicado, a los cuadros secundarios de telecomunicaciones se alimentan mediante una línea que parte del cuadro general de telecomunicaciones y desde ellos se atienden los servicios de informática y fuerza usos varios. Disponen, con carácter general, de un interruptor general omnipolar magnetotérmico, dos o más interruptores automáticos parciales generales para fuerza tomas de corriente usos varios y usos informáticos. Las protecciones contra corrientes de defecto se han realizado mediante dispositivos de Disparo Diferencial por corriente Residual (DDR). Todas ellas deberán contar con protección denominada Superinmunizada, de clase A.

Los circuitos de distribución para alumbrado se han protegido individualmente con interruptores automáticos magnetotérmicos de 10A; los de tomas de corrientes normales con interruptores automáticos semejantes de 16A, y las superiores a 16A con automáticos independientes para uso exclusivo, dimensionados a la intensidad propia de la toma.

Todos estos interruptores automáticos son para un poder de corte igual o superior a 6-10 kA y disponen de protección magnetotérmica para el conductor neutro (2 Polos).

Deben ser cableados con conductor flexible ES07Z1-k (As) Cu, libre de halógenos, disponiendo de bornas de salida para la conexión de los circuitos de distribución con el cuadro. Todas las conexiones en los cuadros se han previsto con terminales a presión.

La elección de interruptores automáticos se ha realizado teniendo en cuenta criterios de selectividad en el disparo frente a cortocircuitos con respecto a escalones superiores de protección.

Las intensidades nominales de los interruptores automáticos en ningún caso superan la máxima corriente admisible por el conductor de mínima sección por ellos protegidos.

Todas las salidas (de los interruptores automáticos) quedarán identificadas en el cuadro con la zona y locales a los que alimenta.

El Cuadro Secundario de telecomunicaciones, se montará en armario emprotrable con puerta y cerradura, equipado con los siguientes elementos de mando y protección especificados en esquemas unifilares, de la marca SCHNEIDER o similar aprobado por la DF.

La instalación eléctrica de estos servicios deberá ser dedicada y no compartir ningún tipo de circuito, protecciones o canalizaciones con otros usos, hasta el cuadro general del edificio.

6.1.1. PREVISIÓN DE CARGAS. CONSUMOS CARGAS SISTEMA DE COMUNICACIONES E INFORMÁTICA

La previsión de cargas es la siguiente:

Los cálculos para la evaluación de la potencia instalada se deben realizar suponiendo que en las tomas de la red eléctrica de nueva creación sólo se conectarán equipos de ofimática (PCs, impresoras, escáneres), cuyos consumos estimados se incluyen a continuación.



Las estimaciones de consumo realizadas se han basado en el dimensionado de la red conocido: número de cajas, número de equipos. Se vuelve a reiterar que no se han tenido en cuenta el posible material ofimático de uso general o departamental.

PC (monitor + unidad central) \approx 220 W.

Impresora \approx 80 W.

Scanner \approx 100 W.

Conmutadores secundarios (48 puertos con PoE) \approx 800 W.

Conmutador Principal (Cisco 4507) \approx 2.000 W.

Consumo de sistema de telefonía IP \approx 1.500 W.

Router \approx 250 W.

Tomas de corriente en salas y cuartos de comunicaciones \approx 1.500 W.

Para el cálculo del consumo (W) de cada toma se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$N^{\circ} \times 300 \text{ (W)}$

Donde:

N° = número de tomas 2TT + 2 ó 4UV

Consumo de un punto de la toma conectado a ordenador: 220 W \approx 1A

Consumo de otro de los puntos de la toma conectado a impresora: 80 W.

6.1.2. CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se proyecta una red eléctrica dedicada y de uso exclusivo para alimentar a los equipos (electrónica de red, servidores, PBX, equipos de Operador de Red Pública) y tomas de corriente del puesto de trabajo (en ciertos escenarios y en función del tipo de sede) asociadas a la red de comunicaciones multiservicio y para usos informáticos. El suministro, normal, parte de los elementos de mando y protección de cabecera situados en el CGBT del edificio. No comparte suministro con otros circuitos de planta (p.ej. alumbrado, fuerza para usos varios,...).

El cuadro principal de esta red deberá estar instalado en el RTIC dedicado a las instalaciones de telecomunicaciones.

Por consiguiente, esta red eléctrica será independiente a la de usos varios del edificio e incluso a la de alimentación de otros sistemas generales de control del edificio, tales como: cámaras, sistemas de seguridad, iluminación, clima, etc.

Toda la instalación eléctrica deberá cumplir con el REBT (RD 842/2002) y demás disposiciones vigentes en la Comunidad de Madrid.

Los criterios técnicos principales a tener en cuenta para el diseño de las instalaciones son los siguientes:

Cuadros eléctricos: Desde el C.G.B.T. del edificio se tirará una acometida hasta un cuadro a ubicar en el RTIC o sala secundaria de comunicaciones. Desde este cuadro se dará conexión a las tomas de fuerza informática de planta baja y primera. Alimentará las tomas de corriente y la electrónica de red LAN y WAN. Este cuadro, identificado como CEBP0=1 será alimentado desde el CGBT del edificio y se instalará en el RTIC o sala secundaria de comunicaciones.

Criterios de dimensionado de los circuitos eléctricos: se realizará de acuerdo con todas las prescripciones del REBT, en cuanto a la sección de conductores, sección de canalizaciones, caída de tensión, cálculo de cargas, aislamiento de conductores, etc. De modo particular, los cuadros se diseñarán en base a los criterios siguientes:

La envolvente de los cuadros se diseñará con una reserva del 50% para prever crecimientos futuros.

Para alimentación de los puestos de trabajo la instalación se diseñará de tal forma que aguas abajo de cada interruptor diferencial de clase A superinmunizado (enumerados con letras secuenciales: A, B, C, D, etc.) sólo se conecten tres circuitos protegidos por interruptores magnetotérmicos (enumerados como A1, A2, A3, B4, B5, etc.) y a cada uno de estos interruptores se conecten un máximo de cinco puestos de trabajo, formados cada uno de ellos de dos tomas eléctricas de color naranja, evitando así la sobrecarga de circuitos y limitando las corrientes de fugas generadas por los equipos informáticos y los disparos intempestivos.

Toma de tierra para ser conectada a la tierra del cuarto de comunicaciones.

El armario rack se dotará, al menos, de dos regletas con 8 tomas de corriente tipo schuko cada una, según norma 89/336/CEE, alimentada directamente cada una con un circuito eléctrico independiente de 16 A desde el cuadro eléctrico de la sala. En los racks que alojen 3 o más conmutadores deberán instalarse 3 regleteros de tomas schuko con circuitos y acometidas independientes y uno en cada fase. Para todos los demás (<3 conmutadores) serán 2 en fases distintas. En todo caso los conmutadores deberán repartirse por igual entre los diferentes regleteros (con objeto de igualar las cargas de las fases y además tener redundancia por fases de los conmutadores ante posibles caídas de alguna de ellas). Como se ha indicado, las regletas deben estar conectadas directamente al cuadro (sin enchufes intermedios), tener indicadores luminosos de presencia de tensión y carecer de accionamientos de encendido/apagado (la maniobra se hará directamente actuando sobre la protección correspondiente del cuadro).

En cada armario rack la unidad de ventilación deberá ir alimentada por un circuito directo desde el cuadro eléctrico con protección mediante bloque tipo Vigi de 6 A mínimo. Toda la paramenta será la recomendada para usos terciarios o industriales. Queda excluido el uso de paramenta de tipo residencial.



Secciones de los conductores de circuitos de cuadros secundarios a cajas: alimentación mediante cable monofásico de 3 x 2,5 mm² hasta una caja de distribución y rabillos hasta cajas de telecomunicaciones de 3 x 2,5 mm². Se ampliará la sección si fuera necesario por caída de tensión.

Secciones de los conductores de líneas de enlace a cuadros secundarios: la sección justificada que resulte aplicando los cálculos técnicos establecidos por el REBT, normas técnicas específicas y datos del fabricante. Para las líneas de enlace a cuadros secundarios se recomienda el uso de cables multipolares (monofásicos o trifásicos según cálculos del diseño) hasta una sección de 16 mm².

Conductores: para ambos casos se recomienda el uso de cable multipolar del tipo RZ1-K(AS) 0,6/1kV.

Segregación del cableado: se deberán instalar canalizaciones independientes para el cableado eléctrico y para el de la red de comunicaciones. Cuando esto no sea posible (p.ej. caso de canales) se seleccionarán canales compartimentadas con el número necesario de tabiques de separación de acuerdo al tipo de cableado a instalar.

Sistema de puesta a tierra: será dedicado para las instalaciones de informática y comunicaciones, pero no independiente; por tanto, compartirá el punto de puesta a tierra con la instalación general del edificio. Se conectarán a tierra todos los elementos metálicos que conformen el sistema (p.ej. bandejas metálicas, armarios de comunicaciones, cajas de suelo, etc.). El diseño e instalación del sistema de puesta a tierra cumplirá el REBT – ITC 18: Instalaciones de puesta a tierra, así como las instrucciones que conciernen de los fabricantes de los diferentes elementos (canalizaciones, equipos, armarios, etc.). El valor de la resistencia de tierra es recomendable que sea menor de 5Ω.

Se tendrá en cuenta que la Sala técnica secundaria de comunicaciones, además, habrá de disponer de los siguientes elementos:

Alumbrado interior normal y de emergencia de la sala mediante luminarias adecuadas para este tipo de entorno y con interruptores de servicio junto al acceso de la misma, dependientes del cuadro eléctrico de la sala.

Dos tomas de corriente tipo schuko de 230V/16 A, a 30 cm del suelo, junto al acceso a la sala, para servicios varios, que igualmente se suministrarán desde el cuadro eléctrico de la sala.

Una caja de tipo 2TT+2EE para pruebas y conexión con la red de comunicaciones o tomas de corriente y toma de datos.

6.2. Locales

El local técnico previsto para la Sala técnica secundaria de comunicaciones está situado en la planta baja de ambos edificios en zona indicada en planos, superficie útil de acuerdo al número de puestos de trabajo al que se va a dar servicio (>3 m² edificio de infantil y >4 m² edificio de primaria) y una pared con longitud > de 1,5 m.

6.3. Red de comunicaciones

6.3.1. CAJAS DE MECANISMO

Son las tomas de corriente eléctrica y de servicios para voz y datos contemplados para satisfacer la necesidad de comunicación a través de la red de cableado estructurado para cada puesto de trabajo o punto necesario por razones funcionales.

Según la memoria de proyecto de instalaciones se han previsto, por su forma de instalación, dos tipos de puestos: unos alojados en cajas empotrables de cuatro o seis módulos de 74x74mm universal.

Los puestos en caja empotrable disponen de dos tomas de corriente tipo Schuko y dos módulos RJ45 para alojar dos tomas de voz y datos que para cada uno de ellos se ha previsto según planos y leyenda de los mismos.

Según los planos se desprende el total de puestos de trabajo distribuidos por planta.

Esta memoria prevé que estos puntos de red de cableado estructurado tengan finalización en roseta simple con alojamiento para RJ45 realizado en cable UTP Cat.6.

6.3.2. ARMARIOS RACK

RACK de 15U de altura para los repartidores de edificio. Se considera que con un único armario repartidor es suficiente para albergar en su interior los equipos electrónicos y los elementos de conexión de la red de cableado estructurado. Estará ubicado en el RTIC

Las características técnicas principales que debe cumplir dicho armario, según la normativa técnica de MD, son las siguientes:

- Armario repartidor en rack de 19" de columna de 15U de altura, de dimensiones 600 x 700 mm (ancho x fondo), con las siguientes características:



| 2. ARMARIOS DE BASTIDOR DE 15U: | |
|---------------------------------|---|
| 2.1 | Dimensión de 600 mm de anchura y 700 mm de profundidad. |
| 2.2 | Suministro del armario montado. |
| 2.3 | Preparado con conexiones a tomas de tierra en toda la estructura, incluidas las puertas. |
| 2.4 | Pintado exterior e interiormente. Pintura epoxi. Color RAL 7016 |
| 2.5 | Fabricado en su totalidad en chapa de primera calidad de con espesores mínimos de 1,5 mm y la estructura en chapa de 1,2 mm mínimo de espesor. |
| 2.6 | Dos montantes 19" delanteros y dos traseros, ambos deslizantes mediante guías y tuercas. |
| 2.7 | Puerta frontal simple de cristal laminado de seguridad, con rendijas o microperforadas en los lados para ventilación de los equipos. |
| 2.8 | Puerta trasera simple, abatible, microperforada y con cierre de bombín con llave (misma llave que la delantera). Facilidad de cambio de sentido de apertura. |
| 2.9 | Conjunto de laterales microperforados, con cierre de bombín con llave (misma llave que la frontal y trasera). |
| 2.10 | Tapa trasera con entrada de cables, instalable opcionalmente en la parte superior o inferior según vengan los cables del techo o del suelo. |
| 2.11 | Registrable por el suelo para paso de cables o refrigeración. |
| 2.12 | Opción de instalación de bandeja de ventilación en techo con 4 ventiladores, interruptor y termostato analógico regulable. |
| 2.13 | Tapeta superior elevable mediante soportes para permitir la salida del aire evacuado por los ventiladores, con espacio libre mínimo de 2 cm entre la tapeta y el techo del armario. |
| 2.14 | Patas niveladoras (4 unidades). |
| 2.15 | Opción de: Juego de ruedas 2 con freno + 2 sin freno. |

- Toma de tierra conectada a la tierra de la sala.

- Una regleta de alimentación de 8 tomas según norma 89/336/CEE. Deben disponer de piloto luminoso indicador de tensión y carecer de botón o accionamiento alguno que pueda dar lugar a cortes de suministro por golpeo fortuito de los mismos (en caso de necesidad, la maniobra de corte se hará exclusivamente desde el cuadro). La línea de alimentación procedente del cuadro eléctrico debe conectarse directamente en el interior de la regleta (no se permite la existencia de enchufes intermedios). Se instalarán en la parte inferior de los perfiles traseros de 19", quedando las tomas orientadas hacia el interior del armario.

- Pasahilos horizontales y verticales para el guiado y distribución del cableado. Los pasahilos horizontales serán de tipo cepillo y con marco abierto que permita su montaje/desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. El maceado de los cables se hará agrupando los cables con tiras de velcro.

- Unidad de ventilación de techo de cuatro ventiladores de 1U de altura y termostato regulable para control de temperatura interior. El termostato que controla la unidad de ventilación deberá estar siempre regulado a la temperatura de 28°C. La unidad de ventilación deberá colocarse en la parte superior del armario y anclado a los perfiles traseros, si es necesario, para que de este modo coincida la columna de expulsión del aire con la tapa superior del armario. Dispondrá de un circuito independiente desde el cuadro de SAI. La tapa superior habrá de elevarse un mínimo de 25 mm mediante el uso de soportes tal que permita la salida del aire evacuado por los ventiladores del armario.

- Bandeja telescópica: para la electrónica de red no enracable y los equipos terminales de los Operadores de Telecomunicaciones.

· Además de estos componentes el rack alojará los paneles de cableado necesarios quedando distribuido de la siguiente manera:

- En la parte superior, enracado al bastidor trasero, la unidad de ventilación.

- Bajo estas unidades libres un pasahilos horizontal de cepillo.

- Bajo este el panel de fibra que enlaza con el otro rack.

- Pasahilos horizontal de cepillo.

- Bajo él 2 unidades libres por si en el futuro es necesario enlazar con otro rack para el centro.

- Panel de voz, de 25 puertos cat. 3 que enlazará 25 pares con el RV.



I. MEMORIA

- Pasahilos horizontal de cepillo.
- Paneles de categoría 6 para conectar las tomas de comunicaciones nuevas a instalar. Hay que añadir un pasahilos mínimo por cada 2 paneles de horizontal.
- En la parte inferior, enracado en el bastidor trasero las dos regletas de 8 enchufes con indicador luminoso.
- En la parte inferior, enracado en el bastidor delantero, dejaremos 3 uds. libres.
- Sobre estas unidades libres un pasahilos horizontal de cepillo.
- Bandeja enracable.
- El resto es espacio libre para la electrónica de red, para este espacio hay que dejar previsto por lo menos dos pasahilos horizontales de cepillo más.
- Suministro de Latiguillos para el parcheo en rack, tantos latiguillos de 2 metros como tomas de comunicaciones instaladas.
- Suministro de Latiguillos de 3 metros para conexión de equipos de usuario uno por cada caja de usuario instalada.
- Las cajas de usuario han de ser del fabricante Montajes Murcia.
- El fabricante de todo el cableado de comunicaciones ha de ser BELDEN.
- La categoría del cableado UTP a puestos ha de ser cat. 6 o Clase E.
- El cable de fibra utilizado ha de ser multimodo OM4.
- Todos los componentes han de ser no apantallados y libres de halógenos

6.3.3. CABLEADO ESTRUCTURADO

- Para la zona de nueva construcción hay que dotar a las diferentes estancias de puestos de usuario. Estos puestos tendrán 2 conectores de comunicaciones y dos bases de corriente. 2EE+2TT.
- Además de estos puestos de trabajo, hay que dejar otros puestos con solo 2 tomas de comunicaciones 2TT para WIFI. De este tipo de puestos hay que dejar una en el pasillo cada 20 o 25m, colocado en el techo.
- También hay que prever cajas con una toma de comunicaciones sin corriente del tipo 1TT para el ascensor y para alguna otra conexión especial como el SAI, alarmas, etc..
- Estas cajas han de conectarse al rack del cuarto secundario y al cuadro eléctrico asociado, según norma de MD.
- El fabricante del cable de comunicaciones ha de ser de la marca BELDEN en cat. 6.

Los cables proyectados son categoría 6 en cobre, de 4 pares trenzados y cubierta no propagadora del fuego, bajo en la emisión de humos y cero halógenos sin apantallamiento (UTP). Su instalación será sobre bandeja metálica con tapa (canal) trazada por pasillos, vestíbulos y zonas comunes, que por razones operativas deben ser registrables.

El tipo de cable del presupuesto del proyecto para la ejecución del cableado estructurado del subsistema horizontal es cable de 4 pares trenzados UTP LSOH Categoría 6, 250 MHz, libre de halógenos, para distribución de Voz-Datos, de BELDEN o similar.

Para la ejecución material del punto de canalización de la instalación de comunicaciones para puesto de trabajo se ha contemplado la salida de las bandejas y la realización mediante cajas aislantes estancas y tubo aislante flexible reforzado de 25 mm de diámetro, con conectores en acometidas a bandejas, y cajas de baquelita en recorrido empotrado o por falsos techos hasta la caja portamecanismos.

6.4. IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO

Las unidades de obra incluyen el etiquetado de los cuadros eléctricos, los módulos RJ45, cableado, latiguillos y repartidor, con etiquetas Brady, como el resto de la instalación, según la normativa ICM.

6.5. GARANTÍA DEL FABRICANTE

La garantía del fabricante de cableado estructurado de comunicaciones será por 25 años. El integrador que realice la instalación deberá gestionar con el fabricante elegido la garantía del material por un plazo de 25 años. El fabricante de los componentes de cableado ha de ser BELDEN u otro fabricante homologado por ICM.



6.6. CERTIFICACIÓN DE RED

Certificación de cumplimiento de la clase E (cat.6) de todos los componentes de la instalación. Es imprescindible que esta certificación se realice bajo la norma ISO referente a la clase E, no sobre la americana TIA cat.6. esta certificación ha de realizarse con equipo homologado tipo Fluke.

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO

7.1. Criterios de diseño de icm para la red multiservicio

A continuación se incluyen los criterios de diseño específicos que se deben tener en cuenta para acometer el rediseño técnico del proyecto con el fin de alinearlo a las normas técnicas que ICM aplica a las infraestructuras de las redes multiservicio en las diferentes sedes de la Comunidad de Madrid.

Es importante señalar que, para este proyecto, ICM proveerá los suministros siguientes:

Servicios de red pública de comunicaciones.

Equipos terminales del operador: módems/router y conmutadores de acuerdo a la tecnología seleccionada.

Electrónica de la red LAN.

El resto de elementos que se señalan a lo largo del documento y que no estaban inicialmente contemplados en el presupuesto se realizarán con cargo al proyecto de remodelación del inmueble.

7.1.1. RED DE ACCESO

El centro ya dispone de la infraestructura de la red de acceso y está compuesta por:

7.1.2. SUBSISTEMA TRONCAL DE CAMPUS

Puesto que en este centro las distintas salas van a estar en edificios separados físicamente, la red de campus se realizará por el exterior de los edificios.

Para enlazar el RT con los RE y RP a través de las canalizaciones de exterior se utilizarán cables de fibra óptica de exterior rellenos de gel anti humedad y protección contra roedores. Deberán soportar una tensión mínima de tracción de 275 kg y admitirán un radio de curvatura de 20 veces el diámetro del cable antes de la instalación y 10 veces el diámetro del cable después de la instalación. Todas las fibras deben llevar un código de colores para facilitar su identificación individual.

Los cables de fibra óptica deben cumplir con la especificación genérica de la Norma EN-60794-1-1 y las especificaciones particulares de la Norma EN-60793-2-10.

Se recomienda hacer el enlace entre edificios con cable de fibra óptica multimodo OM4 dependiendo de las distancias y del tipo de aplicación. Si se quiere calcular la distancia máxima que se pueda alcanzar en el canal troncal se deben utilizar las fórmulas de la norma EN 50173-1.

La instalación del cable se realizará en una sola tirada, sin empalmes intermedios, que unirán los conectores de las bandejas de fibra óptica en los repartidores. Se instalarán bajo canalización, por zanja, canal o tubos (en el caso de que existan estructuras exteriores de unión entre edificios tipo pérgolas, etc.) de acuerdo con las características específicas de cada centro. En cada paso por arqueta debe dejarse al menos una vuelta de cableado (sin que estorbe el paso de cables o labores de mantenimiento) a modo de coca para poder resolver futuras incidencias que puedan aparecer.

ENLACE ENTRE SALAS TÉCNICAS.

Por la canalización anterior transcurrirán dos tipos de enlaces entre las salas técnicas (las nuevas Salas técnicas secundarias y la actual RTIC del centro). El primero será de fibra óptica mediante cable LSZH de 6 fibras (3 circuitos dúplex) multimodo del tipo OM4, esta fibra acabará en los dos extremos en un panel para hasta 24 conectores LC dúplex, del que sólo se usarán los 3 primeros para conectar la fibra, la conexión siempre se realizará mediante fusión. El otro enlace se realizará mediante una manguera de cobre multipar de 25p LSZH; en el extremo del RTIC se conectará al RV y en el extremo del rack actual acabarán en un panel de 25 puertos cat. 3.

7.1.3. SUBSISTEMA TRONCAL EDIFICIO

Para la interconexión de repartidores en la troncal del edificio y para servicios de datos y voz sobre IP se utilizarán enlaces de fibra óptica multimodo OM4 entre el RT y los RP del mismo edificio.

En estos casos, la red troncal vertical estará formada por cables de fibra óptica ajustada multimodo OM4, con protección de interior y recubrimiento exterior ajustado de 900 µm en dos capas, de 4, 6, 8 ó 12 fibras (según Proyecto Técnico), de índice gradual, con diámetro nominal de 50/125µm y cubierta LSZH.



I. MEMORIA

Los cables troncales de fibra del edificio cumplirán con las características y especificaciones técnicas presentadas en el apartado de fibras ópticas, pigtails y latiguillos multimodo de esta norma "Tipos y Categorías de Cableado".

7.1.4. SUBSISTEMA HORIZONTAL

El Subsistema Horizontal estaría formado por cable tipo UTP de 4 pares de galga AWG 24, Cat.6 LSZH. Las prestaciones eléctricas del cable seleccionado deberán como mínimo cumplir, y se valorará que excedan, las especificaciones técnicas recogidas en la norma UNE-EN 50173-1:2009 Tecnología de la información Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales. Por consiguiente, tendrá que ser de un fabricante de reconocido prestigio en el mercado español, con referencias suficientes en proyectos de similar o superior envergadura.

Será un requisito de proyecto el que todos los elementos –paneles, cables, conectores, latiguillos- del sistema de cobre sean del fabricante BELDEN, al objeto de poder obtener la certificación y la garantía sobre el sistema y aplicaciones, durante un periodo de 25 años. Para ello, así mismo será necesario que el instalador esté homologado por el fabricante seleccionado.

7.1.5. PUESTO DE USUARIO

Según los planos del proyecto se sabe el número de puntos de conexión a red (PCR) y su distribución.

Los modelos de caja habitualmente empleados en centros gestionados por ICM son del fabricante Montajes Murcia a fin de facilitar las tareas de mantenimiento y de que, en caso de ampliación, la uniformidad de los elementos sea la mayor posible dentro de los inmuebles. No obstante, y si no fuera posible, el tipo de caja seleccionada según especificación de proyecto eléctrico puede resultar válido siempre y cuando tenga las siguientes características:

Caja aislante de empotrar en pared de 2 o 3 módulos (según tipo de caja) para mecanismos dobles de 90x45 mm, conteniendo 2 o 4 tomas de corriente dobles con dispositivo de seguridad para protección infantil y piloto indicador de tensión [1 de 2(2x16A+TTL) blanca para circuitos de usos varios y 1 de 2(2x16A+TTF)) roja para usos informáticos], 1 tabique separador de cables con tornillo y cable de derivación a tierra y 1 tapa doble para el módulo libre destinado a cableado estructurado, incluso bastidores, marco, portaetiquetas, etc. Deben disponer de visera guardapolvos para los módulos RJ45

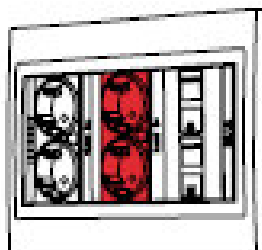


Figura 6 – Modelo de caja TIPO A propuesta en proyecto para aulas de primaria.

Para garantizar que todo el sistema instalado cumple con los requisitos exigibles a la categoría 6, de acuerdo con la norma española anteriormente citada, todos los módulos hembra RJ45 y placas instaladas en las cajas y en los paneles de conexión serán del mismo fabricante que suministrará el Sistema de Cableado Estructurado, de modo que se pueda certificar todo el conjunto instalado y obtener la garantía del enlace/canal de un mismo fabricante (25 años).

- PUESTOS DE USUARIO. Han de ser mínimo con 2 tomas de comunicaciones y 2 tomas de corriente (2TT+2EE).
- PUESTOS PARA AP's. Han de ser mínimo con 2 tomas de comunicaciones (2TT).
- Tomas especiales, para ascensor y alarmas han de ser mínimo con una toma de comunicaciones (1TT)

7.1.6. ARMARIO REPARTIDOR (RT).

Se considera que con un único armario repartidor es suficiente para albergar en su interior los equipos electrónicos y los elementos de conexión de la red de cableado estructurado. Estará ubicado en el RTIC y se identificará y etiquetará como RTBP0=1.

Las características técnicas principales que debe cumplir dicho armario, según la normativa técnica de ICM, son las siguientes:

Armario repartidor en rack de 19"-15U, 600x700 de columna, totalmente desmontable que permita la opción de instalaciones de difícil acceso (puertas delanteras y trasera, laterales), panel de paso de cables, fabricado en chapa de acero de 2 mm.



Fabricado bajo norma UNE 20593 (IEC 60297).

Terminación de techo y suelo en forma de prisma con chaflán en ambos laterales

Ventilaciones en techo en las aristas frontal y trasera, con tapa superior para acoplar la unidad de ventilación.

Paneles laterales con rejilla de ventilación superior.

Con doble puerta frontal con cristal de seguridad tintado y con cerradura de seguridad. Refuerzos superior e inferior con ranuras de ventilación.

Puerta trasera ciega de doble hoja.

Color RAL-7035, serigrafiado con logotipo ICM homologado y franjas verticales frontales color rojo.

Cristal encajado en puerta sin utilizar pegamentos para permitir su reposición en obra ante la posibilidad de rotura, con sólo quitar los tornillos.

Cierre con maneta ergonómica abatible con llave de seguridad.

Cuatro montantes de 19" delanteros y traseros deslizables mediante guías y tuercas correderas.

Conjunto de tapas laterales frontales para la bajada de cables deslizables en profundidad mediante guías y tuercas correderas.

Guía-cables laterales verticales para fijación y distribución del cableado incluyendo anillas, con seis orificios para entrada de cables.

Armario preparado para la instalación de unidad de ventilación de techo desde el exterior.

Puerta trasera plena con módulo de entrada de cables y tapa en la parte inferior. Posibilidad de cambio a la parte superior.

Se incluirán patas niveladoras de regulación por la parte interior del armario y no por el suelo; zócalo inferior de altura 100 mm con tapa frontal y posterior desmontable para permitir alojar la boca de los cables en dicho hueco del zócalo y laterales con escotadura semitroquelada para comunicación de baterías y patas niveladoras.

Toma de tierra conectada a la tierra de la Sala técnica.

Regletas de alimentación de 8 tomas según norma 89/336/CEE. Deben disponer de piloto luminoso indicador de tensión y carecer de botón o accionamiento alguno que pueda dar lugar a cortes de suministro por golpeo fortuito de los mismos (en caso de necesidad, la maniobra de corte se hará exclusivamente desde el cuadro). La línea de alimentación procedente del cuadro eléctrico debe conectarse directamente en el interior de la regleta (no se permite la existencia de enchufes intermedios). Se instalarán en la parte inferior de los perfiles traseros de 19", quedando las tomas orientadas hacia el interior del armario.

Pasahilos horizontales y verticales para el guiado y distribución del cableado. Los pasahilos horizontales serán de tipo cepillo y con marco abierto que permita su el montaje/desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. El maceado de los cables se hará agrupando los cables con tiras de velcro.

Unidad de ventilación de techo de cuatro ventiladores de 1U de altura y termostato regulable para control de temperatura interior. El termostato que controla la unidad de ventilación deberá estar siempre regulado a la temperatura de 28°C. La unidad de ventilación deberá colocarse en la parte superior del armario y anclado a los perfiles traseros, si es necesario, para que de este modo coincida la columna de expulsión del aire con la tapa superior del armario. Dispondrá de una alimentación independiente desde el cuadro. La tapa superior habrá de elevarse un mínimo de 25 mm mediante el uso de soportes tal que permita la salida del aire evacuado por los ventiladores del armario.



Figura 7 – Modelo de Armario ICM de puerta doble

7.1.7. ELEMENTOS DE CONEXIÓN

Por las razones anteriormente expuestas la instalación de paneles de parcheo para voz y para datos debe ser del mismo fabricante que el resto del sistema de modo que se pueda asegurar la certificación y garantía de la totalidad de la instalación. En este caso, los elementos de conexión que equipan los armarios tendrán las características técnicas siguientes:

Paneles repartidores del subsistema horizontal (puertos equipados con módulo RJ45 y conectados; puertos equipados y sin conectar): totalmente cargado para montaje en rack de 19" de 1 U de altura y 24 puertos RJ45 Cat. 6. El panel debe tener la posibilidad de etiquetado de los puertos en su frontal. Los módulos RJ45 deberán cumplir la Norma UNE EN 50173 -1 (2009).

Panel repartidor de voz (Para terminación de líneas de pares de cobre directamente desde el RRBPO=1), totalmente cargado para montaje en rack de 19" 1 U de altura y 25 puertos RJ45 Cat.3. La instalación debe incluir el tendido y conexionado de la manguera de 25 pares entre el armario RRBPO=1 y el panel de categoría 3 del armario repartidor, que se denominará RTBP0=1.1.

Panel repartidor de datos (Para terminación de líneas de pares de cobre directamente desde el RRBPO=1), totalmente cargado para montaje en rack de 19" 1 U de altura y 25 puertos RJ45 Cat.3. La instalación debe incluir el tendido y conexionado de la manguera de 25 pares entre el armario RRBPO=1 y el panel de categoría 3 del armario repartidor, que se denominará RTBP0=1.1.

Paneles de Fibra Óptica: Paneles de fibra óptica del Subsistema Tocal de Campus o Principal, de interconexión entre el RT y los RE y/o RP de los distintos edificios que conforman el centro.

Cada puerto deberá estar claramente identificado tanto en la parte frontal, como posterior y se podrán enumerar individualmente. Las instalaciones donde se requiera puesta a tierra, podrán ser realizadas simplemente seleccionando un par común a lo largo de todo el panel. El panel debe venir provisto con el kit de fijación y de conexión a tierra.

Latiguillos de parcheo modulares:

Para datos/Telefonía IP, RJ45-RJ45 UTP Cat.6 de 4 pares, 24 AWG sólido de 2 m de longitud. Los latiguillos y conectores a suministrar serán del mismo fabricante que el resto del cableado.

Pasahilos horizontales: de 1U de altura para el encaminamiento y organización del cableado y latiguillos, montaje en rack de 19". Se utilizarán "pasahilos de cepillo" de marco abierto colocados con la abertura hacia arriba para permitir su montaje y desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. Dependiendo del tipo de paneles a utilizar el pasahilos podrá estar incorporado en el mismo bastidor.

El número de pasahilos está por determinar, dependiendo de la electrónica enracable a instalar.

Bandejas telescópicas: para la electrónica de red no enracable y los equipos terminales de los Operadores de Telecomunicaciones. En el caso de que se instalen Líneas MacroLAN, lo aconsejable es prever una segunda bandeja, para así separar estos elementos del resto.

Conexiones especiales: aquellas líneas de operadora que se conectan directamente a operadora como puede ser la central de alarmas y el ascensor. En estos casos se deja una toma 1TT conectado directamente al RR sin pasar por el rack, en estos casos se conectarán sólo 2 pares de los 4 del cable UTP.



7.1.8. ADMINISTRACIÓN DE LA RED

Será objeto del contrato la identificación, etiquetado y, en su caso el registro, de todos los elementos que forman la red multiservicio (equipos y elementos), así como los elementos relativos a las instalaciones eléctricas asociadas a la red de comunicaciones. En el momento que corresponda ICM proporcionará al contratista la normativa técnica específica aplicable a esta instalación.

7.1.9. MEDIDAS, GARANTÍA Y CERTIFICACIÓN DE LA RED

Una vez finalizados los trabajos se realizarán las pruebas para comprobar el estado de las instalaciones conforme a la normativa técnica vigente en ICM y los estándares que rigen los Sistemas de Cableado Estructurado. El resultado final de las medidas efectuadas por el contratista será entregado al fabricante del sistema al objeto de obtener la certificación preceptiva de la red instalada y la garantía del sistema y las aplicaciones por un periodo de 25 años. En el momento que corresponda ICM entregará al contratista la norma citada.

La realización de la documentación *as built* de la instalación será según la norma de documentación de ICM.

D.22.- Seguridad

Para garantizar la seguridad de los edificios se instalan detectores de presencia en vestíbulos y distribuidores y alarma de seguridad conectada a central de alarmas.

D.23.- Protección contra incendios

Se dará cumplimiento a las condiciones exigidas en el Documento Básico SI de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

Por su superficie (<4.000 m²), ambos edificios constituirán un sector de incendios único, dentro de los cuales se desarrollarán los sectores de incendio de cuartos de instalaciones correspondientes.

El ancho de pasillos, así como el de las puertas de evacuación, cumplirá con las medidas mínimas para la densidad de ocupación teórica que tienen los edificios.

Se dispone del número necesario de salidas de recinto y del edificio, respetándose las distancias máximas de recorrido hasta las diferentes salidas.

Todos los recorridos y salidas de evacuación estarán convenientemente señalizados e iluminados con luminarias de emergencia, por si se produce una situación de emergencia.

Se dispondrá de las instalaciones necesarias de protección contra incendios, a base de extintores, instalaciones de alarma, señalización acústica de alarma, iluminación de emergencia, etc., las cuales se detallan en los planos correspondientes de instalación de Protección Contra Incendios (PCI).

Todos los materiales cumplirán con la resistencia al fuego que les sea exigible, así como con la clasificación de reacción al fuego.

La estructura garantiza la estabilidad al fuego que le es exigible, ya que se encuentra adecuadamente protegida.

El cumplimiento de las medidas de Protección Contra Incendios se detalla en el apartado correspondiente E.2. de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa incluido en el presente proyecto.

D.24.- Comunicaciones

Para la comunicación vertical entre las dos plantas del edificio de primaria, se dispone de **dos núcleos de escaleras**; situada cada una de ellas en un extremo del distribuidor. Ambas con dimensiones apropiadas para la evacuación y accesibilidad (1,50 m de paso libre), con peldaños de dimensiones constantes y sin bocel, dispondrán de iluminación natural y artificial en todo el recorrido. Estarán dotadas de pavimento antideslizante, banda de señalización de embarque y desembarque, borde exterior de la huella señalizado, contrastado y antideslizante. Barandillas y doble pasamanos firmes y fácil de asir en ambos lados, separados del paramento un mínimo de 4 cm y prolongados 0,30 m en arranque y fin.

Para asegurar itinerarios verticales accesibles, se dota al edificio de primaria de **ascensor** adaptado de acuerdo a CTE detallado en el apartado D.20.- Ascensores, de la presente memoria.



MC7 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR

D.25.- Urbanización

Se ejecutará la urbanización correspondiente a los espacios exteriores que rodean a los dos nuevos edificios y su conexión con los edificios existentes, mediante pavimentado, ejecución de rampas, porches y areneros de infantil.

Se ejecutará el **cerramiento** de la parte de la parcela indicada en los planos, correspondiente al lindero sureste de la parcela y parte del lindero noroeste, en la parte que le corresponde al aparcamiento 2. El cerramiento se realizará con una parte de muro ciego de hormigón de 1m de altura sobre el que se colocará la cerrajería, consiguiendo así un cerramiento de parcela de 2,50 metros de altura total (ver detalle en plano 5A05).

En el interior de la parcela se colocará **cerramiento provisional** con malla electrosoldada, separando la zona de nueva actuación de primaria y el aparcamiento 2, de la zona reservada para futuras ampliaciones.

Se dejará pendiente para fases sucesivas el cerramiento de parcela de las zonas que quedan reservadas para futuras ampliaciones.

Se pavimentarán las **aceras y espacios exteriores** que rodean los nuevos edificios, con baldosa de despiece rectangular entorno al edificio de infantil y con hormigón impreso a igualar el actual en el entorno del edificio de primaria.

Se dispondrá **alumbrado exterior** en las aproximaciones y accesos a los edificios, según la distribución y especificaciones indicadas en plano de iluminación.

Se ejecutará la ampliación del aparcamiento 2 con dotación y diseño de acuerdo a lo establecido en los art. 7.9.5.4.9.7 y 7.9.5.4.2 del PGOU de SS Reyes, con capacidad para 33 plazas y ampliable en futuras ampliaciones del centro.

El centro cuenta con dos áreas de aparcamiento. Se amplía el aparcamiento 2, con acceso por la calle Alonso Zamora Vicente, redistribuyendo las plazas existentes e incorporando nuevas plazas según PGOU en cuanto a dotación:

- 1 plaza / 100 m² construidos: 1.288,08 = 12 plazas (15)
- Serán 18 plazas existentes y 15 nuevas plazas = 33 plazas de aparcamiento.
- Capacidad de área de aparcamiento 20 m² / coche.
- Aparcamiento 2: 1.390 m² / 33 = 41 m²
- Se plantará un árbol por cada plaza de aparcamiento.
- El aparcamiento ya cuenta con vado para acceso de vehículos.
- Tendrá en cuenta que el itinerario peatonal es prioritario.
- El acuerdo de encuentro se solucionará de forma que no afecte a éste en su pendiente transversal, siendo la pendiente longitudinal máxima del 8% (en paralelo a la calle Alonso Zamora Vicente). Cuando sea posible, el itinerario mantendrá su nivel, alcanzando el vehículo la cota del itinerario fuera de éste en la calzada o en la banda de aparcamiento o infraestructuras.
- Su localización, diseño y ejecución permitirá que, en las maniobras de entrada o salida, el itinerario peatonal sea visible para el conductor del vehículo. El itinerario peatonal mantendrá su continuidad en cuanto a pavimento y elementos característicos.
- Contará con un extintor por cada 20 plazas. 1 extintor.
 - Se reserva espacio para futuras ampliaciones.

Distribuidas por la parcela, en **zonas ajardinadas**, se plantarán nuevas unidades arbóreas de plátano, castaño, tilo o pruno en número de 1,5 árboles cada 100 m² del área de actuación (55 unidades (22 área de actuación - aparc) + (33 aparc. 2)). Así mismo, se acondicionarán zonas ajardinadas junto al edificio de primaria y en el área de aparcamiento 2, todas ellas equipadas con sistema de riego.

Las Barandillas de rampas y escaleras exteriores se prolongan 30 cm en arranque y fin.

El pasamanos estará a una altura de 1m., se dispondrá otro pasamanos a altura de 0,70m., según se especifica en el DB-SUA 4.2.4 (ver plano 5A05)

D.26.- Espacios de juego

Se ejecutará zona de juegos, con dos areneros bajo porche, junto al nuevo edificio de infantil.



MC8 ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN

D.27.- Accesibilidad

Se dará cumplimiento a la normativa de referencia:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, sobre Reserva y Situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a Minusválidos. (RD 355/1980).
- Orden de 3 de marzo de 1980 sobre características de los Accesos, Aparatos Elevadores y Condiciones Interiores de las Viviendas para Minusválidos, Proyectadas en Inmuebles de Protección Oficial. (O 1980)
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/1989)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

ITINERARIO EXTERIOR ADAPTADO:

PAVIMENTOS:

1. El pavimento de los itinerarios peatonales será duro y estable, sin piezas sueltas, no presentará cejas, resaltes, bordes o huecos, que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o mojado. Con **resistencia al deslizamiento $rd > 45$, clase 3.**

ESCALERAS:

2. Las escaleras se mantendrán sin obstáculos en todo su recorrido y dispondrán de un ancho libre de paso de 150 cm. Poseerán directriz recta o ligeramente curva y su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado. Con resistencia al deslizamiento $rd > 45$, clase 3.
3. Las **barandillas** que delimiten las escaleras contarán, **en ambos lados, con doble pasamanos cuya altura de colocación será 70 y 100 cm** medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección.
4. La presencia de la escalera deberá indicarse mediante la colocación en los rellanos (zona de embarque y desembarque) de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso. Dicha franja tendrá alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarcará el ancho completo de la escalera. En el sentido descenso, estará situada con respecto al borde del escalón una distancia equivalente a la de una huella; su profundidad será de 120 cm, con una tolerancia de más menos 5 cm.
5. El **borde exterior de la huella** de cada uno de los peldaños se señalará, **en toda su longitud, con una franja de 3 a 5 cm de ancho y color fuertemente contrastado** en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tendrá tratamiento antideslizante y estará enrasada.

RAMPAS:

6. Las **rampas tendrán una anchura de 150 cm** y directriz. Su recorrido se mantendrá libre de obstáculos ubicándose, los elementos e instalaciones, fuera del espacio de circulación. Su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado. Con **resistencia al deslizamiento $rd > 45$, clase 3.**
7. La **pendiente** de las rampas será máximo del **8%** y las longitudes de **tramo ≤ 6 m.**
8. Las barandillas que delimiten las rampas contarán, **en ambos lados, con doble pasamanos cuya altura de colocación será 70 y 100 cm** medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección.
9. La presencia de la rampa deberá indicarse mediante la instalación, **en el pavimento de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm de profundidad con una tolerancia de más menos 5 cm.** Dicha franja estará dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarcará todo el ancho de la rampa. Poseerá alto contraste de color en relación con el de las áreas de pavimento adyacentes.

PASAMANOS Y BARANDILLAS:

10. Las barandillas incluidas en escaleras, rampas, serán sin huecos ni aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm.
11. Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales serán ergonómicos; su sistema de anclaje habrá de ser tal que se eviten oscilaciones. Asimismo, el sistema de sujeción permitirá el paso continuo de la mano.
12. La **Resistencia lateral de las barandillas** de las escaleras y rampas tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de acuerdo a los apartados 3.2.2 del DB SU1 y 3.2.2 del DB SE-AE, **de 1,6 kN/m.**
13. Las **barandillas y pasamanos** de escaleras y rampas, no tendrán aristas ni elementos punzantes y **se prolongarán su longitud un mínimo de 30 cm** más allá del límite del inicio y final de las mismas, y contarán con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.



ITINERARIO INTERIOR ADAPTADO:

ITINERARIO HORIZONTAL ADAPTADO

14. Con volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm de ancho y 210 cm de altura, en el que no existe ningún obstáculo. Solo se produce estrechamiento en los huecos de paso situados en su recorrido, siendo mayores de 80 cm libres de obstáculos y disponen de espacio no obstruido por el movimiento de puertas, antes y después del mismo, de 120 cm de fondo.
15. Los **elementos de control ambiental o aviso se situarán entre 70 y 120 cm, las tomas de corriente y señal entre 40 y 120 cm**, medidos ambos desde el suelo.

PUERTAS

16. Su altura libre mínima no será inferior a los 210 cm y su ancho mínimo 80 cm.
17. **Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 80 - 120 cm**, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos.
18. En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 120 cm.
19. Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 30 cm.
20. **Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N.**
21. Deberán poseer, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentren instaladas.

ITINERARIO VERTICAL ADAPTADO

22. Deberán poseer, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentren instaladas.
23. Uno de los itinerarios que unen las dependencias y servicios en sentido vertical es accesible, teniendo en cuenta el diseño y trazado de escaleras, ascensor y espacios de acceso. Posee el grado de itinerario vertical adaptado, permite el acceso y evacuación con eficiencia y fiabilidad, ya que dispone de ascensor; y deberá existir un plan de evacuación que detalle las condiciones de acceso de personas en función de la exigencia de evacuación.
24. Como edificio de uso público, el itinerario vertical adaptado dispone de elementos mecánicos o soluciones técnicas para facilitar su acceso y evacuación (ascensor).
25. Los núcleos de comunicación vertical están ubicados de tal forma que puedan ser fácilmente localizables por los usuarios de los edificios.
26. Se evitarán los cambios bruscos de luz entre los elementos de comunicación vertical y los espacios desde los que se accede.

ASCENSOR:

27. El ascensor deberá cumplir la norma UNE EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad".
28. El ascensor accesible se señalizará mediante SIA, su color debe contrastar con el acabado de las paredes adyacentes. Además, frente a la puerta habrá una franja de pavimento de color contrastado y de distinta textura de 150 cm por 150 cm.
29. Las **dimensiones de la cabina** será de **110 cm x 140 cm x 220 cm**.
30. La cabina tendrá un pasamanos perimetral situado a una altura de 90 cm.
31. La botonera se situará entre 90 y 110 cm del suelo.
32. El número de cada planta deberá señalarse mediante un indicador que cuente con información en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 80 y 120 cm, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina, fuertemente contrastados con el fondo.
33. En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde el grupo electrógeno, con una autonomía de 1 h como mínimo.

ESCALERAS:

34. Las escaleras se mantendrán sin obstáculos en todo su recorrido y dispondrán de un ancho libre de paso de 150 cm. Poseerán directriz recta o ligeramente curva y su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado. Con resistencia al deslizamiento $rd > 45$, clase 3.
35. Las **barandillas** que delimiten las escaleras contarán, **en ambos lados, con doble pasamanos cuya altura de colocación será 70 y 100 cm** medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Las barandillas y/o paramentos que delimitan las escaleras cuentan, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación está comprendida entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección, y se prolongan un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia $\geq 4,5$ cm.
36. Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux.
37. Todos los peldaños mantienen las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. No existen peldaños aislados ni compensados. Con tabica y sin bocel.
38. Huellas: de 30 cm. Tabicas: continuas, de 16-17 cm. Las tabicas son verticales.



39. El **borde exterior de la huella** de cada uno de los peldaños se señalizará, **en toda su longitud, con una franja de 3 a 5 cm de ancho y color fuertemente contrastado** en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tendrá tratamiento antideslizante y estará enrasada.
40. La presencia de la escalera deberá indicarse mediante la colocación en los rellanos (zona de embarque y desembarque) de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso. Dicha franja tendrá alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarcará el ancho completo de la escalera. En el sentido descenso, estará situada con respecto al borde del escalón una distancia equivalente a la de una huella; su profundidad será de 120 cm, con una tolerancia de más menos 5 cm.

CABINAS DE ASEOS ACCESIBLES:

41. Cuentan con unas dimensiones que garantizan inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm hasta una altura de 30 cm y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, de forma que se garantiza un giro de 360º y el acceso a todos los elementos.
42. Dispone de puertas batientes o plegables hacia fuera, o correderas.
43. El inodoro permite todas las posibles transferencias, luego dispone, a ambos lados, de un ancho libre de 80 cm con barras de apoyo laterales abatibles, distanciadas entre ellas 65-70 cm, y barras posteriores horizontales que no fuerzan la postura del usuario. Todas las barras están situadas a 70-75 cm de altura.
44. Altura del asiento del inodoro: 45-50 cm medidos desde el suelo.
45. El inodoro cuenta con mecanismo de descarga a altura 70-120 cm cuya acción es táctil, por presión o palanca.
46. Posee de un sistema de llamada de auxilio desde el interior que permite ser utilizado por todos los usuarios con facilidad.
47. Las puertas disponen de un mecanismo de desbloqueo exterior de la cerradura.
48. El lavabo permite la total aproximación frontal. La parte inferior del lavabo se sitúa a una altura ≥ 70 cm hasta un fondo ≥ 25 cm. La parte superior del lavabo se sitúa a una altura entre 80-85 cm. El mecanismo de accionamiento de la grifería es de palanca, táctil o de detección de presencia.
49. El equipo de accesorios se sitúa a una altura entre 70-120 cm medidos desde el suelo.
50. La parte inferior del espejo se sitúa a una altura ≤ 90 cm.

SEÑALIZACIÓN:

51. Se señalizará mediante SIA, en accesos a los edificios, itinerarios accesibles, zonas de circulación y ascensor accesibles, servicios higiénicos accesibles y de uso general, y plazas de aparcamiento accesibles, complementando en su caso con fecha direccional.
52. El ascensor accesible se señalizará mediante SIA. Asimismo, contará con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 80 y 120 cm, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
53. Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 80 y 120 cm, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
54. Las características y dimensiones del símbolo internacional de accesibilidad para la movilidad SIA, se establecen en la NORMA UNE 41501:2002.
55. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. La presencia de la zona de embarque del ascensor y de embarque y desembarque de escaleras y rampas, se señalizará mediante la instalación, en el pavimento adyacente, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada, y de dimensiones 150 cm de ancho por 150 cm de fondo, (mínimo 120x120 cm en función del ancho del elemento). Dicha franja contará con alto contraste en color en relación con los dominantes en las zonas de pavimento próximas.
56. Se colocarán planos tacto-visuales en vestíbulos y distribuidores de todas las plantas.

* **EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD SE ADOPTA LA SITUACIÓN MÁS RESTRICTIVA ENTRE CTE y Decreto_13_2007 de la CAM.**

Documento Básico SUA9 de Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación.

La justificación de su cumplimiento se detalla en el apartado correspondiente E.3.7. Accesibilidad DB-SUA9 de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa incluido en el presente proyecto.

Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo.

La justificación de su cumplimiento se detalla en el apartado correspondiente F.5. Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa incluido en el presente proyecto.



D.28.- Evacuación

Se dará cumplimiento a la normativa de referencia:

- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

La justificación de su cumplimiento se detalla en el apartado correspondiente E.3.7. Accesibilidad DB-SUA9 de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa incluido en el presente proyecto.

Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo.

La justificación de su cumplimiento se detalla en el apartado correspondiente F.5. Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa incluido en el presente proyecto.



Firma de la Memoria Constructiva y de Cálculo

Madrid, febrero 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia





MA

MEMORIA ADMINISTRATIVA

1. Objeto del Contrato

El presente proyecto abarca la totalidad del contrato, comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para ello, de acuerdo con lo preceptuado en el art. 99 y 116 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y el mismo se refiere a una obra completa, según lo indicado en el art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. Clasificación del tipo de obra

De acuerdo con el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, las obras a realizar cabe clasificarlas como:

- a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

3. Clasificación del contratista.

De acuerdo con el RD 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del R.G.L.C.A.P., aprobado por RD 1098/2001, de 12 de octubre, entre ellos el artículo 26 de éste (categorías de clasificación de los contratos de obras), la clasificación del contratista en general será:

GRUPO C edificaciones, SUBGRUPO 3 estructura metálica, CATEGORÍA 4.

4. Procedimiento y forma de adjudicación del contrato de obra

De acuerdo con lo preceptuado en el art. 131 y siguientes de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la forma de adjudicación será determinada por el Órgano de Contratación.

5. Plan de obra, programa de trabajo y plazo de ejecución

A fin de cumplimentar el art. 233.1.e de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se fija un plazo global para la ejecución de las obras a que se refiere el presente proyecto de: 6 meses.

De acuerdo con lo especificado en el artículo 144 del R.G.L.C.A.P aún vigente, y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

6. Recepción y plazo de garantía

De acuerdo con lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares redactado por el Órgano de Contratación.

7. Fórmula de revisión de precios

De acuerdo con los términos establecidos en los art. 103 y siguientes de la Ley 9/2017, y en los casos en que ello proceda, la fórmula tipo de revisión de precios aplicable a las obras de referencia será: No procede.

En los casos en que proceda revisión de los precios del contrato de ejecución de las obras, se establecerá la fórmula polinómica que resulte según normativa. RD 1359/2011.

8. Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

De acuerdo con lo especificado en el referido artículo y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

9. Normas de obligado cumplimiento

En la redacción del presente proyecto se han observado y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento, las que puedan ser de aplicación a la distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia de Gobierno, Ministerio de Fomento, y demás Ministerios, Organismos de la Comunidad de Madrid y Entidades Locales, vigentes en materia de edificación, obras públicas e instalaciones, así como la Normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras.



Cumplimiento de otras normativas específicas

- Código Técnico de la Edificación
- Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid
- Reglamento Electrónico de Baja Tensión
- Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)
- Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

Cumplimiento de normativa técnica

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

- 0) **Normas de carácter general**
 - 0.1 Normas de carácter general
- 1) **Estructuras**
 - 1.1 Acciones en la edificación
 - 1.2 Acero
 - 1.3 Fabrica de Ladrillo
 - 1.4 Hormigón
 - 1.5 Madera
 - 1.6 Cimentación
- 2) **Instalaciones**
 - 2.1 Agua
 - 2.2 Ascensores
 - 2.3 Audiovisuales y Antenas
 - 2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
 - 2.5 Electricidad
 - 2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios
- 3) **Cubiertas**
 - 3.1 Cubiertas
- 4) **Protección**
 - 4.1 Aislamiento Acústico
 - 4.2 Aislamiento Térmico
 - 4.3 Protección Contra Incendios
 - 4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
 - 4.5 Seguridad de Utilización
- 5) **Barreras arquitectónicas**
 - 5.1 Barreras Arquitectónicas
- 6) **Varios**
 - 6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
 - 6.2 Medio Ambiente
 - 6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID



0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

ACTUALIZADO POR:



Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Modificación del Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» y el Documento Básico DB-HS «Salubridad», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

ORDEN FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 23-JUN-2017

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Instrucción de Acero Estructural (EAE)

REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-JUN-2011

Corrección errores: 23-JUN-2012

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.4) HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 22-AGO-2008

Corrección errores: 24-DIC-2008

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19

Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 21-FEB-2003

MODIFICADO POR:

Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2012



I. MEMORIA

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas

B.O.E.: 11-OCT-2013

Corrección de errores B.O.E.: 12-NOV-2013

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:

Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa

B.O.E.: 19-NOV-2013

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2.2) ASCENSORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

REAL DECRETO 1314/1997 de 1 de agosto de 1997, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 30-SEP-1997

Corrección errores: 28-JUL-1998

MODIFICADO POR:

Disposición final primera del Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas

REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-OCT-2009

DEROGADAS LAS DISPOSICIONES ADICIONALES PRIMERA Y SEGUNDA POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/20013, de 8 de febrero)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Corrección errores: 9-MAY-2013

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación

B.O.E.: 06-NOV-1999

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones



LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-MAY-2014
Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 1-ABR-2011
Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso “debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello” in fine del párrafo quinto

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso “a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación” de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2007
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 18-MAR-2010
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-DIC-2009
Corrección errores: 12-FEB-2010
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección errores: 5-SEP-2013

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 23-OCT-1997
Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:



I. MEMORIA

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo

B.O.E.: 18-JUL-2003

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-DIC-2014

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial

B.O.E.: 19-FEB-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 19-NOV-2008

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 14-DIC-1993

Corrección de errores: 7-MAY-1994

MODIFICADO POR:

Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 28-ABR-1998



3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009



Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-2004

MODIFICADA POR:

Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)

LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-1998

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 13-DIC-2003

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 1-MAY-1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 04-JUL-2015

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 04-JUL-2015



Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 12-JUN-1997
Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-ABR-2006

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 25-AGO-2007
Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:



La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
B.O.E.: 3-DIC-2013

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-08"

REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 19-JUN-2008
Corrección errores: 11-SEP-2008

Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno
B.O.E.: 09-FEB-1993

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 19-AGO-1995

Ampliación los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 2 de marzo de 2015, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa
B.O.E.: 17-MAR-2015

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno
B.O.E.: 7-DIC-1961

Corrección errores: 7-MAR-1962

En la Comunidad de Madrid, queda sin aplicación desde la entrada en vigor de la Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental (B.O.E.: 24-JUL-2002)

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 16-NOV-2007

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art. 33)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 2-ABR-1963



Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 7-JUL-2011
Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-FEB-2008

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2010



ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.

ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-FEB-1995

MODIFICADA POR:

Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV

ORDEN 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica

B.O.C.M.: 11-ABR-2002

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TÉCNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

Derogada a excepción del Título IV "Evaluación ambiental de actividades", los artículos 49, 50 y 72, la disposición adicional séptima y el Anexo Quinto, por la Ley 4/2014, de 22 de diciembre de Medidas Fiscales y Administrativas. (BOCM nº 309 de 29 de diciembre de 2014)

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004



I. MEMORIA

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid
ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-JUL-1998

Firma de la Memoria Administrativa

Madrid, febrero 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia



MJ

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA .



MJ

MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A) del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes sobre construcción.

E. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN CTE

El proyecto da respuesta a las exigencias básicas establecidas en el CTE y demás normativa de aplicación.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de **seguridad y habitabilidad**, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE)

El CTE establece dichas **exigencias básicas** para cada uno de los requisitos básicos de Seguridad Estructural, Seguridad en caso de Incendio, Seguridad de Utilización, Higiene Salud y Protección del Medio Ambiente, Protección contra el Ruido y Ahorro de Energía y Aislamiento Térmico, establecidas en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

Los requisitos relativos a la funcionalidad y los aspectos funcionales de los elementos constructivos se registrarán por su normativa específica.

Las exigencias básicas habrán de cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE, y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.



E.1.- Seguridad estructural DB-SE

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

| | apartado | | Procede | No procede |
|----------|----------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| DB-SE | 3.1.1 | Seguridad estructural: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DB-SE-AE | 3.1.2. | Acciones en la edificación | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DB-SE-C | 3.1.3. | Cimentaciones | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DB-SE-A | 3.1.7. | Estructuras de acero | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DB-SE-F | 3.1.8. | Estructuras de fábrica | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DB-SE-M | 3.1.9. | Estructuras de madera | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

| | apartado | | Procede | No procede |
|------|----------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| NCSE | 3.1.4. | Norma de construcción sismorresistente | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| EHE | 3.1.5. | Instrucción de hormigón estructural | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| EFHE | 3.1.6 | Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB-SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.



1.1 Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado

| | | |
|---|--|--|
| Proceso | <div>-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO</div> <div>-ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES</div> <div>-ANALISIS ESTRUCTURAL</div> <div>-DIMENSIONADO</div> | |
| Situaciones de dimensionado | PERSISTENTES | condiciones normales de uso |
| | TRANSITORIAS | condiciones aplicables durante un tiempo limitado. |
| | EXTRAORDINARIAS | condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio. |
| | | |
| Periodo de servicio | 50 Años | |
| Método de comprobación | Estados límites | |
| Definición estado limite | Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido | |
| Resistencia y estabilidad | <div>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</div> <div>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</div> <div><div>- pérdida de equilibrio</div><div>- deformación excesiva</div><div>- transformación estructura en mecanismo</div><div>- rotura de elementos estructurales o sus uniones</div><div>- inestabilidad de elementos estructurales</div></div> | |
| Aptitud de servicio | <div>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</div> <div>Situación que de ser superada se afecta::</div> <div><div>- el nivel de confort y bienestar de los usuarios</div><div>- correcto funcionamiento del edificio</div><div>- apariencia de la construcción</div></div> | |
| Acciones | | |
| Clasificación de las acciones | PERMANENTES | Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas |
| | VARIABLES | Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas |
| | ACCIDENTALES | Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión. |
| | | |
| Valores característicos de las acciones | Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE | |
| Datos geométricos de la estructura | La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto | |
| Características de los materiales | Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08. | |
| Modelo análisis estructural | Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. | |

Verificación de la estabilidad

| | |
|-----------------|---|
| Ed,dst ≤ Ed,stb | Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras |
|-----------------|---|



Verificación de la resistencia de la estructura

$$Ed \leq Rd$$

Ed : valor de calculo del efecto de las acciones
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

desplazamientos
horizontales

El desplome total limite es 1/500 de la altura total

1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| Acciones Permanentes (G): | Peso Propio de la estructura: | Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m ³ . |
| | Cargas Muertas: | Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). |
| | Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: | Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE-08. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C. |
| Acciones Variables (Q): | La sobrecarga de uso: | Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios. |
| | Las acciones climáticas: | <u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R_x \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo D. San Sebastián de los Reyes está en zona A, con lo que $v = 26 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En el anexo E se especifica que la carga de nieve sobre un terreno horizontal en la ZONA 4 con una altura cercana a los 800 m. se adoptará una sobrecarga no menor de 0.80 Kn/m ² |



I. MEMORIA

| | | |
|--|--|--|
| | Las acciones químicas, físicas y biológicas: | Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE. |
| | Acciones accidentales (A): | Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1 |

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE-08, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

| Niveles | Sobrecarga de Uso | Sobrecarga de Tabiquería | Peso propio del Forjado | Peso propio del Solado | Carga Total |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Planta Baja (Forjados Sanitarios) | 3,00-5,00 KN/m ² | 1,00 KN/m ² | 5,10 KN/m ² | 2,50 KN/m ² | 11,60-13,60 KN/m ² |
| Niveles | Sobrecarga de Uso | Sobrecarga de Tabiquería | Peso propio del Forjado | Peso propio del Solado | Carga Total |
| Planta 1ª (Primaria) | 3,00-5,00 KN/m ² | 0,80 KN/m ² | 5,10 KN/m ² | 2,50 KN/m ² | 11,60-13,60 KN/m ² |

| Niveles | Sobrecarga de Uso | Sobrecarga de Nieve | Peso propio del Forjado | Peso propio del acabado | Carga Total |
|---------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cubierta plana (Primaria) | 1,00 KN/m ² | - | 5,10 KN/m ² | 2,50 KN/m ² | 8,60 KN/m ² |

| Niveles | Sobrecarga de Uso | Sobrecarga de Nieve | Peso propio del Forjado | Peso propio del acabado | Carga Total |
|---------------------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cubierta plana e inclinada (Infantil) | 1,00 KN/m ² | - | 4,40 KN/m ² | 2,50 KN/m ² | 7,90 KN/m ² |

1.3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.



I. MEMORIA

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| Datos estimados | Nivel 2:Depositos cuaternarios. | |
| Tipo de reconocimiento: | El solar estudiado se encuentra ocupa la mayor parte de una gran manzana situada entre las Calles "Rosa Chacel", "Alonso Zamora Vicente", "Alejandro Casona" y "Poeta Rafael Morales". La superficie del solar topografiado es de 19.494 m ² , de los cuales se han estudiado unos 2000 m ² de la zona Suoreste desde el punto de vista geotécnico. | |
| Empresa: | EUROCONSULT | |
| Nombre del autor/es firmantes: | Fdo: D.FERNANDO MUNIESA FRANCO D.JOSÉ ANTONIO HERGUETA LÁZARO | |
| Titulación/es: | Ingeniero Caminos Canales y Puertos Licenciado en Geología. | |
| Número de Sondeos: | 2 sondeos Ensayos SPT 2 ensayos DPSH | |
| Descripción de los terrenos: | <p>"Nivel 1": Rellenos antrópicos. Bajo esta denominación se incluye el horizonte más superficial del terreno, constituido por suelos arenolimosos de tamaño de grano medio a grueso, con escasa cantidad arcillosa, junto con algún resto esporádico de materiales de construcción (fragmentos de ladrillos) teniendo en conjunto una tonalidad marrón a marrón clara y un estado de consolidación bajo. Este Nivel I, ha sido detectado en los dos sondeos, alcanzando un espesor máximo descrito de 4,60 m.</p> <p>"Nivel 2": Depósitos cuaternarios. Geológicamente se trata de la capa más superficial de la parcela (sin contar los rellenos), cuyos materiales proceden probablemente de depósitos del arroyo que aparece en el borde sur de la parcela. Los materiales que componen esta Unidad Geotécnica II, son arenas de tamaño de grano medio a grueso, muy limpias (con muy escaso contenido arcilloso y limoso). Estos depósitos cuaternarios tienen un carácter erosivo, por lo que no presenta una superficie de apoyo sobre los materiales miocenos plana, ni de espesor constante, sino más bien tiene espesores y cotas de apoyo variables sobre los materiales miocenos. Estos materiales presentan buena capacidad de percolación, que permiten que el agua penetre hasta las capas superiores de los materiales Miocenos en los que, por diferencia de percolación, se concentra una capa de agua de pequeña entidad, condicionada por la lluvia estacional Este Nivel II, solo ha sido detectado en el sondeo S-2, llegando hasta los 9.60 metros de profundidad.</p> <p>"Nivel 3": Depósitos terciarios. Por debajo de los materiales anteriores, se han detectado el terreno natural representado por los depósitos terciarios, que en la zona de estudio y hasta la profundidad investigada, están representados fundamentalmente por unas arcillas arenosas y arenas arcillosas, reconocidas en la literatura geotécnica con los términos de tosco arenoso. La disposición general de estos materiales se puede considerar sub-horizontal con una estructura dispuesta en lentejones de continuidad y espesor variables, tal como corresponde a una sedimentación de abanicos aluviales anastomosados. De espesor hasta fin de estudio.</p> | |
| Resumen parámetros geotécnicos: | Cota de cimentación | - 9,60 m en zona de infantil - 3,00 m en zona de primaria |
| | Estrato previsto para cimentar | "Nivel 2": Depósitos cuaternarios. |
| | Nivel freático | S-1 (Edificio de Infantil) -5.50 m S-2 (Edificio de Primaria) -8.00 m |
| | Tensión admisible considerada | Infantil 4 MPa (pilotes) Primaria 2,5 kg/cm ² (zapatas) |
| | Peso específico del terreno | $\gamma = 2,02-2,14 \text{ T/m}^3$ |
| | Angulo de rozamiento interno del terreno | $\varphi=32^{\circ}-26^{\circ}$ |
| | Coefficiente de empuje en reposo | $K'= 1-\text{sen } \varphi$ (estudio geotecnico) |
| | Valor de empuje al reposo | |
| | Coefficiente de Balasto | |
| | | |



Cimentación:

| | |
|---------------------------|--|
| Descripción: | El apoyo de la estructura se realiza sobre pilotes excavados apoyados en encepados y arriostrados mediante vigas zócalo en infantil. En Primaria se diseña una cimentación de zapatas aisladas apoyadas sobre pozos |
| Material adoptado: | Hormigón armado. |
| Dimensiones y armado: | Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado. |
| Condiciones de ejecución: | Sobre la superficie de excavación de de cada elemento terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización, que podrá tener mas profundidad hasta encontrar el estrato característico. |

Sistema de contenciones:

| | |
|---------------------------|--|
| Descripción: | |
| Material adoptado: | Hormigón armado. |
| Dimensiones y armado: | Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado. |
| Condiciones de ejecución: | Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización, que podrá tener mas profundidad hasta encontrar el estrato característico. |

1.4. Acción sísmica (NCSE-02)

RD 997/2002 , de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

De acuerdo con la norma de construcción sismorresistente (N.C.S.E.-02), Valdemoro está situado en cuanto a peligrosidad sísmica, en una zona de aceleración sísmica **menor de 0,04g**.

Teniendo en cuenta las prescripciones de esta norma, no es obligatoria su aplicación.

1.5. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE

RD 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural

1.1.3. Estructura

| | |
|--------------------------------------|--|
| Descripción del sistema estructural: | La solución estructural adoptada se basa en la solución de Pórticos de metálicos formados por perfiles HEB y HEB en vigas. En Primaria en planta Baja, Primera, y Cubierta se proyecta un forjado alveolar de 25+5 cm. En Infantil en planta Baja se proyecta un forjado alveolar de 25+5 cm y tanto en cubierta plana como inclinada un forjado alveolar de 20+5 cm Los paños inclinados de cubierta de Primaria se resuelven con una estructura ligera formada por perfiles de chapa conformada en forma de cerchas, con unión por tornillos autorroscantes |
|--------------------------------------|--|

1.1.4. Programa de cálculo:

| | |
|---|---|
| Nombre comercial: | El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa CYPE |
| Empresa | CYPEcad |
| Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas. | El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. |



I. MEMORIA

Memoria de cálculo

Método de cálculo

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Redistribución de esfuerzos:

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformaciones

| Lím. flecha total | Lím. flecha activa | Máx. recomendada |
|-------------------|--------------------|------------------|
| L/350 | L/500 | 1cm. |

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE-08.
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson.
Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

1.1.5. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE-08
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE
Norma Básica Española CTE DB SE-AE.

cargas verticales (valores en servicio)

Forjado uso docente...

| | |
|----------------------|------------------------------|
| p.p. del forjado... | 5,10-4.40 kN /m ² |
| Pavim. y rellenos | 2.50 kN/m ² |
| tabiquería | 1.00 kN/m ² |
| sobrecarga de uso... | 3.00-5.00 kN /m ² |

Forjado cubierta...

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| p.p. forjado | 5,10-4.40 kN /m ² |
| cobertura. y pendientes | 2.50 kN /m ² |
| Sobrecarga de Nieve | 0.60 kN /m ² |
| Sobrecarga uso | 1.00 kN /m ² |

Verticales: Cerramientos

| | |
|-------------------------|------------|
| CERRAMIENTOS DE FACHADA | 7.50 Kn/ml |
|-------------------------|------------|

Horizontales: Barandillas

| |
|----------------------------------|
| 0.8 KN/m a 1.20 metros de altura |
|----------------------------------|

Horizontales: Viento

Se ha considerada la acción del viento
Presión dinámica de valor $W = 0.42 \text{ kN/m}^2$ sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación en zona AI, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 26 m/s.
Tabla D1. Coeficiente corrector = 1
Tabla D2. Coeficiente exposición= 0.67

Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación, según los coeficientes indicados en la tabla D3

Cargas Térmicas

Dadas las dimensiones del edificio y la separación con el edificio existente por medio de una junta de dilatación, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.
Se adoptan las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5,

Sobrecargas En El Terreno

| |
|------------|
| No existen |
|------------|

1.1.5. Características de los materiales:



I. MEMORIA

| | |
|-------------------------------|--|
| -Hormigón CIMENTACION | HA-25/P/20/Ila |
| -Hormigón FORJADOS | HA-25/B/20/Ila |
| -tipo de cemento... | CEM I |
| -tamaño máximo de árido... | 40 / 20 mm. |
| -máxima relación agua/cemento | 0.60 |
| -mínimo contenido de cemento | 275 kg/m ³ |
| -F _{ck} ... | 25 Mpa (N/mm ²)=255 Kg/cm ² |
| -tipo de acero... | B-500S |
| -F _{yk} ... | 500 N/mm ² =5100 kg/cm ² |

Coefficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.
El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

| | | | |
|-----------|---------------------------|-----|----------------------|
| Hormigón | Coeficiente de minoración | | 1.50 |
| | Nivel de control | | ESTADISTICO |
| Acero | Coeficiente de minoración | | 1.15 |
| | Nivel de control | | NORMAL |
| Ejecución | Coeficiente de mayoración | | |
| | Cargas Permanentes... | 1.5 | Cargas variables 1.6 |
| | Nivel de control... | | NORMAL |

Durabilidad

| | |
|---------------------------------|---|
| Recubrimientos exigidos: | Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros. |
| Recubrimientos: | <p>A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera</p> <p>La estructura de cimentación y arranques en ambiente Ila: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%)</p> <p>La estructura del edificio sobre rasante está completamente revestida y se considera el ambiente I</p> <p>Para el ambiente Ila se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm.</p> <p>Para los elementos de hormigón en ambiente I, el recubrimiento mínimo será de 20 mm, esto es recubrimiento nominal de 30 mm, a cualquier armadura (estribos).</p> <p>Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.</p> |
| Cantidad mínima de cemento: | Para el ambiente considerado Ila, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m ³ . |
| Cantidad máxima de cemento: | Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m ³ . |
| Resistencia mínima recomendada: | Para ambiente Ila la resistencia mínima es de 25 Mpa. |
| Relación agua cemento: | la cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0.60$ |

1.6. Características de los forjados.

RD 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural

1.2.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas).

No se proyectan en la presente obra

1.2.2. Características técnicas de los forjados unidireccionales (placas alveolares).

| | |
|-------------------------------|---|
| Material adoptado: | Forjados unidireccionales compuestos de losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de juntas laterales entre losas y formación de la losa superior (capa de compresión). |
| Sistema de unidades adoptado: | Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitudes de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las losas alveolares a emplear. |



I. MEMORIA

Dimensiones y armado:

| | | | |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-------|
| Canto Total | 25-30 | Hormigón placa alveolar | 450 |
| Capa de Compresión | 5 cm. | Hormigón "in situ" | 250 |
| Ancho de placa alveolar | 120cm. | Fys. acero pretensado | |
| Arm. c. compresión | 200.300.6 | Tensión Inicial Pretens. | |
| Tipo de Placa alveolar | Prefabricados Castelo | Tensión Final Pretens. | |
| Peso Propio Total | 4.30/3.75 kN | Acero refuerzos | B500S |

Observaciones:

| | |
|---|---|
| <p>El hormigón de las placas alveolares pretensadas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las placas alveolares cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.</p> <p>El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.</p> <p>No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de placa alveolar definitiva (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.</p> <p>En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.</p> | |
| Límite de flecha total a plazo infinito | Límite relativo de flecha activa |
| $flecha \leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$ | $flecha \leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$ |

1.2.3. Características técnicas de los forjados unidireccionales (acero laminado).

No se proyectan en la presente obra

1.2.4. Características técnicas de los forjados reticulares (casetón perdido).

No se proyectan en la presente obra

1.2.5. Características técnicas de los forjados reticulares (casetón recuperable).

No se proyectan en la presente obra

1.2.6. Características técnicas de los forjados de lozas macizas de hormigón armado.

Losa de hormigón armado de canto 25 cm en bueno de forjado de cubierta inclinada de Infantil.

1.7. Estructuras de acero (SE-A)

1.8.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

| | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Manualmente | <input type="checkbox"/> | Toda la estructura: | Presentar justificación de verificaciones |
| | | <input type="checkbox"/> | Parte de la estructura: | Identificar los elementos de la estructura |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Mediante programa informático | <input checked="" type="checkbox"/> | Toda la estructura | Nombre del programa: El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa CYPE Versión: 2012 Empresa: Cypecad Domicilio: |
| | | <input type="checkbox"/> | Parte de la estructura: | Identificar los elementos de la estructura: - Nombre del programa: - Versión: - |



I. MEMORIA

| | |
|------------|---|
| Empresa: | - |
| Domicilio: | - |

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

| | |
|---------------------------|--|
| Estado límite último | Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia. |
| Estado límite de servicio | Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio. |

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|---|---------------|--|-----------------------------|---------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | la estructura está formada por pilares y vigas | <input type="checkbox"/> existen juntas de dilatación | <input type="checkbox"/> separación máxima entre juntas de dilatación | D < 40 metros | ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? | si <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> ► justificar |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación | | | ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? | si <input type="checkbox"/> | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio | | | | | | |

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

| | |
|----------------------------|--|
| $E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ | siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras |
|----------------------------|--|

y para el estado límite último de resistencia, en donde

| | |
|----------------|--|
| $E_d \leq R_d$ | siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente |
|----------------|--|

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

| | |
|------------------------|--|
| $E_{ser} \leq C_{lim}$ | siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto. |
|------------------------|--|

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.



1.8.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

Ver en el pliego de condiciones

1.8.3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: (elegir de entre los distintos tipos)

| Designación | Espesor nominal t (mm) | | | Temperatura del ensayo Charpy °C |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------|----------------------------|----------------------------------|
| | f_y (N/mm ²) | | f_u (N/mm ²) | |
| | t ≤ 16 | 16 < t ≤ 40 | 40 < t ≤ 63 | |
| S235JR S235J0 S235J2 | 235 | 225 | 215 | 360 |
| S275JR S275J0 S275J2 | 275 | 265 | 255 | 410 |
| S355JR S355J0 S355J2 S355K2 | 355 | 345 | 335 | 470 |
| S450J0 | 450 | 430 | 410 | 550 |

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

1.8.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

1.8.5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión intraslacional
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

1.8.6. Estados límite de servicio



I. MEMORIA

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".



E.2.- Seguridad en caso de incendio DB-SI

De acuerdo al requisito básico "Seguridad en caso de incendio" establecido en el DB-SI, la ampliación y el nuevo edificio proyectado se han estudiado de forma que se pueda reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

Se ha proyectado para dar cumplimiento a las exigencias básicas de limitación de riesgos en cuanto a propagación interior, propagación exterior, evacuación de ocupantes, instalaciones de protección contra incendios, intervención de bomberos y resistencia al fuego de la estructura.

En la siguiente tabla se indican las condiciones adoptadas en el edificio para dar cumplimiento al Documento Básico Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

Edificio de infantil:

| PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | CTE DB SI | MEDIDAS ADOPTADAS |
|---|---|---|
| SECCIÓN 1. PROPAGACIÓN INTERIOR | | |
| COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO (tablas 1.1. y 1.2.) | | |
| Uso previsto en los edificios | USO DOCENTE | Edificio destinado a la enseñanza pública a nivel de Educación infantil. |
| | Si el edificio tiene más de una planta, la sup. const. de cada sector no debe superar 4.000 m² . Con una sola planta, no es preciso compartimentar en sectores de incendio. | El edificio de infantil existente + esta ampliación consituyen un único sector de incendios de 276,58 m ² . |
| Resistencia de los elementos que delimitan sectores de incendio | Paredes y techos que separan el sector. EI 60 | Resistencia prevista mínima general EI 60 |
| LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL (tabla 2.1.) | | |
| | Cuarto de calderas con potencia útil nominal P<70 kw. <u>No es local de riesgo</u> Cuarto de calderas con potencia útil nominal 70<P≤200 kw. <u>Es local de riesgo bajo</u> | <u>Local de riesgo bajo</u> Caldera con P<70 kw NO es local de riesgo. *Por tener una potencia muy próxima a 70kw, del lado de la seguridad se ha considerado como <u>Local de riesgo bajo</u> . |
| | C. Basuras con superficie S<5 m ² <u>No es local de riesgo</u> Cuarto Basuras con superficie 5<S<15 m ² <u>Local de Riesgo Bajo</u> | <u>Local de riesgo bajo</u> Con S<5 m ² NO es local de riesgo. *Por el lado de la seguridad se ha considerado como <u>Local de riesgo bajo</u> . |
| | RTIC <u>Local de Riesgo Bajo</u> | <u>Local de riesgo bajo</u> |
| CONDICIONES DE LAS ZONAS DE RIESGO ESPECIAL (tabla 2.2.) | | |
| Características exigibles | Cuarto de calderas con potencia útil nominal P<70 kw. <u>No es local de riesgo</u> | Caldera con P<70 kw NO es local de riesgo. *Por tener una potencia muy próxima a 70kw, del lado de la seguridad se ha considerado como <u>Local de riesgo</u> , por RITE pasará a considerarse de <u>riesgo alto</u> . |



I. MEMORIA

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Características:</p> <p>Estructura R180 Paredes y techos EI180 Puerta de acceso Exterior Reacción al fuego: - Techos y paredes: B-s1,d0 - Suelos: Bfl-s1 No necesita vestíbulo de independencia, acceso exterior. Menos de 25 m de recorrido de evacuación hasta alguna salida.</p> <p>CUMPLIRÁ ADEMÁS LAS CONDICIONES DE SALAS DE MÁQUINAS PREVISTAS EN EL RITE IT 1.3.4.1.2</p> |
| | <p>C. Basuras</p> <p><u>Local de riesgo especial bajo.</u></p> | <p>Características:</p> <p>Estructura R90 Paredes y techos EI90 Puerta de acceso EI 45-C5 (por indicación de ICM se coloca EI 60-C5) Reacción al fuego: - Techos y paredes: B-s1,d0 - Suelos: Bfl-s1 No necesita vestíbulo de independencia. Menos de 25 m de recorrido de evacuación hasta alguna salida.</p> |
| | <p>RTIC</p> <p><u>Local de riesgo especial bajo.</u></p> | <p>Características:</p> <p>Estructura R90 Paredes y techos EI90 Puerta de acceso EI 45-C5 (por indicación de ICM se coloca EI 60-C5) Reacción al fuego: - Techos y paredes: B-s1,d0 - Suelos: Bfl-s1 No necesita vestíbulo de independencia. Menos de 25 m de recorrido de evacuación hasta alguna salida.</p> |
| ESPACIOS OCULTOS. PASOS DE INSTALACIONES (apartado 3) | | |
| Compartimentación | Debe tener continuidad en los espacios ocultos. | Se dispondrán elementos obturadores en los pasos de instalaciones con una resistencia al fuego igual a la del elemento atravesado. |
| REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (tabla 4.1.) | | |
| Zonas ocupables | Techos y paredes: C-s2, d0 Suelos: E _{FL} | En aulas, aseos, zona administrativa, zonas comunes: Techos y paredes: C-s2, d0 Suelos: E _{FL} |
| Recintos de riesgo especial | Techos y paredes: B-s1, d0 Suelos: BFL-s1 | Cuartos de calderas Techos y paredes: B-s1, d0 Suelos: BFL-s1 |



I. MEMORIA

| | | |
|------------------------|--|---|
| Pasos de instalaciones | Techos y paredes: B-s3, d0 Suelos: BFL-s2 | Zona de pasos de instalaciones a través de los sectores de incendio del cuarto de calderas: Techos y paredes: B-s3, d0 Suelos: BFL-s2 |
|------------------------|--|---|

SECCIÓN 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

MEDIANERÍAS Y FACHADAS (apartado 1)

| | | |
|-------------|---|--|
| Medianerías | Al menos EI 120 | No hay zonas medianeras |
| Fachadas | Encuentro entre zonas de riesgo especial y otras zonas a 180° con una separación mayor de 0.5 m entre elementos EI<60 | Distancia mayor de 0.50 m entre ventanas de fachada principal y ventanas en muros delimitadores de local de sala de calderas |
| Cubiertas | Resistencia mínima REI 60 | REI 60 |

SECCIÓN 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN (apartado 1)

| | | |
|--|--|--|
| | No se especifican condiciones especiales de evacuación por tratarse de edificio de uso exclusivo | |
|--|--|--|

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN (tabla 2.1.)

| | | |
|----------------------|--|--|
| EDIFICIO DE INFANTIL | Aulas infantil <u>*La ocupación de cada unidad de primaria se toma del valor fijado por el organismo correspondiente, según Art. 2.1. DB-SI 3, en este caso la Consejería de Educación, Juventud y Deporte. Se especifican unidades de 25 puestos escolares + profesor = OTC 26</u> | 2 m ² /persona *25 puestos escolares/Ud. Infantil 25 x 3 = 75 personas |
| | Aseos de aulas | Los aseos de aulas se consideran de uso solo de los alumnos de infantil, por lo que no amplían la ocupación del edificio |
| | Ocupación | 75 personas |

OCUPACIÓN TOTAL DEL EDIFICIO DE INFANTIL= 75 personas

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN (tabla 3.1.)

| | | |
|-------------------|--|---|
| Número de salidas | Ocupación mayor de 50 alumnos en escuelas infantiles o enseñanza primaria: Más de una salida | El conjunto del edificio dispone de 3 salidas, además de las salidas directas de todas las aulas a patio, que conducen a espacio exterior seguro. (3+3) |
|-------------------|--|---|



I. MEMORIA

| | | |
|---|--|--|
| Longitud de recorridos | Recorrido no mayor de 35 m. Recorrido no mayor de 25 m hasta el punto desde el que parten dos alternativos. | Todos los recorridos de evacuación previstos cumplen las indicaciones. |
| DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN (tablas 4.1. y 4.2.) | | |
| Distribución de ocupantes | Se debe realizar bajo la hipótesis más desfavorable. | Calculada la distribución suponiendo inutilizada al menos una de las salidas previstas. |
| Puertas y pasos | $A > P/200 > 0,80m$ | El ancho mínimo exigible en puertas de salida sería 0,80m. $A=1,70+1,70 > 1,70$ $A=1,50+1,70 > 1,70$ $A=1,50+1,70 > 1,70$ Aplicando la hipótesis de bloqueo Se cumple |
| Pasillos y rampas | $A > P/200 > 1,00m$ | Pasillo ampliación: $A \text{ pasillos}=2,80m > 75/200 > 1,00m$ Se cumplen los anchos de pasillos. |
| Escaleras | Para evacuación descendente $A > P/160$ | No existen escaleras interiores de evacuación. |
| PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS (tablas 5.1.) | | |
| Uso docente | No protegida para una altura de evacuación menor de 14 m. | No existen escaleras interiores de evacuación. |
| PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN (apartado 6) | | |
| | Para más de 50 personas las salidas de planta, serán abatibles de eje vertical con un dispositivo de cierre con fácil apertura desde el lado de la evacuación. Abrirán en el sentido de la evacuación para más de 100 personas y para recintos de más de 50 personas. | Todas las puertas previstas para las salidas son abatibles de eje vertical. Todas abren en sentido de evacuación con un sistema de fácil accionamiento (barras antipánico) |
| SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN (apartado 7) | | |
| Señales de salida de uso habitual o emergencia | Se señalizarán las salidas, salidas de emergencia y dirección de salida en los casos previstos en el apartado 7. | Se prevé señalizar las salidas y las direcciones de salida. Todas las señales se dispondrán de forma coherente y tendrán los tamaños adecuados. |
| CONTROL DEL HUMO DEL INCENDIO (apartado 8) | | |
| | No se necesita instalación de control de humo de incendios. | |
| EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO (apartado 9) | | |



I. MEMORIA

| | | |
|--|--|---|
| Paso a un sector de incendio alternativo mediante salida de planta accesible o a una zona de refugio | Altura de evacuación en edificio docente > 14 m | Con altura de evacuación < 14m No es necesaria la dotación de sector de incendio alternativo o zona de refugio. |
| Itinerarios accesibles | En toda planta de salida del edificio desde todo origen de evacuación hasta alguna salida del edificio accesible | Desde todo origen de evacuación todos los itinerarios son accesibles. |
| Salidas de emergencia accesibles | En planta de salida del edificio salidas de emergencia diferentes a los accesos principales | Se prevén varias salidas de emergencia diferentes de los accesos principales. |

SECCIÓN 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (tabla 1.1.)

| | | |
|---|--|--|
| Extintores portátiles | Uno de eficacia 21 A-113 B cada 15 m de recorrido en planta. | Toda la planta se encuentra cubierta por esta instalación, así como los locales de riesgo especial. |
| Bocas de incendio | En todo el uso docente por tener superficie mayor de 2000 m ² . | No es necesaria su dotación. |
| | En zonas de riesgo especial alto | No es necesario disponer esta instalación porque no existen locales de riesgo especial alto |
| Sistema de alarma | Para superficie construida mayor de 1000 m ² , en edificios de uso docente | No es necesaria su dotación. Aun así, se dota al edificio de sistema de alarma por seguridad. |
| Sistema de detección | Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio | No es necesaria su dotación, no obstante, se prevé su colocación en el cuarto de calderas y recinto RTIC por prevención, y por cumplimiento del RITE |
| Hidrantas exteriores | Uno si la superficie total construida está entre 5000 y 10.000 m ² | No es necesaria su dotación |
| SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (apartado 2) | | |
| | Señalización de todos los medios de protección contra incendios de uso manual. | Se señalarán de acuerdo las señales definidas en la UNE 23033-1. |

SECCIÓN 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

| | | |
|--|--|--|
| | | No se necesitan condiciones especiales de aproximación y entorno ya que el edificio proyectado no tiene una altura de evacuación descendente mayor de 9 m. |
|--|--|--|

SECCIÓN 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA



I. MEMORIA

| | | |
|---|--|---------------------------|
| Resistencia al fuego de la estructura | CTE DB SI - Anejo C: R60 CTE DB SI - Anejo D: R60 | R60 R180 en C. caldera |
| Protección al fuego de las armaduras de la estructura de hormigón | Tabla C.4 20/10-20 | 20 mm |
| Protección al fuego de la estructura metálica | Tabla D.1. R60 0,05-0,15 | 0,15 m ² K/W |



Edificio de primaria:

| PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | CTE DB SI | MEDIDAS ADOPTADAS |
|---|--|---|
| SECCIÓN 1. PROPAGACIÓN INTERIOR | | |
| COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO (tablas 1.1. y 1.2.) | | |
| Uso previsto en los edificios | USO DOCENTE | Edificio destinado a la enseñanza pública a nivel de Educación primaria |
| | Si el edificio tiene más de una planta, la sup. const. de cada sector no debe superar 4.000 m² . Con una sola planta, no es preciso compartimentar en sectores de incendio. | El edificio proyectado constituye un único sector de incendios. |
| Resistencia de los elementos que delimitan sectores de incendio | Paredes y techos que separan el sector. EI 90 | Resistencia prevista mínima general EI 90 |
| LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL (tabla 2.1.) | | |
| | Cuarto de calderas con potencia útil nominal $70 < P \leq 200$ kw. <u>Es local de riesgo bajo</u> | <u>Caldera de proyecto:</u> <u>P = 75 kw < 200 kw</u> <u>Local de riesgo bajo</u> ** La caldera se ubica en el c. de calderas del edificio de comedor existente, con características de Local de riesgo bajo. |
| | Contadores (G. Electr) <u>Local de riesgo bajo</u> | <u>Local de riesgo bajo</u> |
| | C. Basuras <u>Local de riesgo bajo</u> | <u>Local de riesgo bajo</u> |
| | Recinto TIC <u>Local de riesgo bajo</u> | <u>Local de riesgo bajo</u> |
| CONDICIONES DE LAS ZONAS DE RIESGO ESPECIAL (tabla 2.2.) | | |
| Características exigibles | Cuarto de calderas con potencia útil nominal $70 < P \leq 200$ kw. <u>Es local de riesgo bajo</u> | ** La caldera se ubica en el c. de calderas del edificio de comedor existente, con características de Local de riesgo bajo. |
| | Contadores (G. Electr) <u>Local de riesgo especial bajo.</u> | Características: Estructura R90 Paredes y techos EI90 Puerta de acceso EI 45-C5 (por indicación de ICM se coloca EI 60-C5) Reacción al fuego: - Techos y paredes: B-s1,d0 - Suelos: Bfl-s1 No necesita vestíbulo de independencia. |



I. MEMORIA

| | | |
|--|---|--|
| | | Menos de 25 m de recorrido de evacuación hasta alguna salida. |
| | C. Basuras <u>Local de riesgo especial bajo.</u> | Características: Estructura R90 Paredes y techos EI90 Puerta de acceso EI 45-C5 (por indicación de ICM se coloca EI 60-C5) Reacción al fuego: - Techos y paredes: B-s1,d0 - Suelos: Bfl-s1 No necesita vestíbulo de independencia. Menos de 25 m de recorrido de evacuación hasta alguna salida. |
| | Recinto TIC <u>Local de riesgo especial bajo.</u> | Características: Estructura R90 Paredes y techos EI90 Puerta de acceso EI 45-C5 (por indicación de ICM se coloca EI 60-C5) Reacción al fuego: - Techos y paredes: B-s1,d0 - Suelos: Bfl-s1 No necesita vestíbulo de independencia. Menos de 25 m de recorrido de evacuación hasta alguna salida. |
| ESPACIOS OCULTOS. PASOS DE INSTALACIONES (apartado 3) | | |
| Compartimentación | Debe tener continuidad en los espacios ocultos. | Se dispondrán elementos obturadores en los pasos de instalaciones con una resistencia al fuego igual a la del elemento atravesado. |
| REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (tabla 4.1.) | | |
| Zonas ocupables | Techos y paredes: C-s2, d0 Suelos: E _{FL} | En aulas, sala de profesores, aseos, almacén, sum y zonas comunes: Techos y paredes: C-s2, d0 Suelos: E _{FL} |
| Recintos de riesgo especial | Techos y paredes: B-s1, d0 Suelos: BFL-s1 | Cuartos técnicos y basuras: Techos y paredes: B-s1, d0 Suelos: BFL-s1 |
| Pasos de instalaciones | Techos y paredes: B-s3, d0 Suelos: BFL-s2 | Zona de pasos de instalaciones a través de los sectores de incendio del cuarto de calderas: Techos y paredes: B-s3, d0 Suelos: BFL-s2 |

SECCIÓN 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR



| MEDIANERÍAS Y FACHADAS (apartado 1) | | |
|-------------------------------------|---|--|
| Medianerías | Al menos EI 120 | No hay zonas medianeras |
| Fachadas | Encuentro entre zonas de riesgo especial y otras zonas a 180° con una separación mayor de 0.5 m entre elementos EI<60 | Distancia mayor de 0.50 m entre ventanas de fachada principal y ventanas en muros delimitadores de local de sala de calderas |
| Cubiertas | Resistencia mínima REI 60 | REI 60 |

| SECCIÓN 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES | | |
|---|--|---|
| COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN (apartado 1) | | |
| | No se especifican condiciones especiales de evacuación por tratarse de edificio de uso exclusivo | |
| CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN (tabla 2.1.) | | |
| EDIFICIO DE PRIMARIA | Aulas primaria / aulas de desdoble <u>*La ocupación de cada unidad de primaria se toma del valor fijado por el organismo correspondiente, según Art. 2.1. DB-SI 3, en este caso la Consejería de Educación, Juventud y Deporte. Se especifican unidades de 25 puestos escolares + profesor = OTC 26</u> | 1,5 m ² /persona * 25 puestos escolares + profesor = 26 personas 110 personas planta primera 110 personas planta baja |
| | Aseos de planta y vestuario | 3 m ² /persona 11 personas planta primera 15 personas planta baja |
| | Despacho APAS / A. Música | 5 m ² /persona 10 personas planta primera 4 personas planta baja |
| | Ocupación Total | P. primera: 131 personas P. baja: 129 personas |
| | <u>OCUPACIÓN TOTAL DEL EDIFICIO = 260 personas</u> | |
| | NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN (tabla 3.1.) | |
| Número de salidas | Ocupación mayor de 100 personas: Más de una salida | El edificio cuenta con tres salidas |
| Longitud de recorridos | Recorrido no mayor de 35 m. Recorrido no mayor de 25 m hasta el punto desde el que parten dos alternativos. | Todos los recorridos de evacuación previstos cumplen las indicaciones. |
| DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN (tablas 4.1. y 4.2.) | | |



I. MEMORIA

| | | |
|---|--|--|
| Distribución de ocupantes | Se debe realizar bajo la hipótesis más desfavorable. | Calculada la distribución suponiendo inutilizada al menos una de las salidas previstas. |
| Puertas y pasos | $A > P/200 > 0,80m$ | El ancho mínimo exigible en puertas de salida sería 0,80m. $A=1,70 > 1,30$ $A=1,84 > 1,30$ Aplicando la hipótesis de bloqueo Se cumple |
| Pasillos y rampas | $A > P/200 > 1,00m$ | Se cumplen los anchos de pasillos y rampas de 1,20 m de ancho como mínimo. $A \text{ pasillos}=2,80 > 1,625$ |
| Escaleras | Para evacuación descendente $A > P/160$ | Las 2 escaleras dan servicio a dos plantas y por su ancho tienen una capacidad para evacuar 240 personas. (Tabla 4.2. Capacidad de evacuación) Con la hipótesis de bloqueo, sirven para evacuar a 240 personas, siendo en planta primera $P=131$ Se cumple |
| PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS (tablas 5.1.) | | |
| Uso docente | No protegida para una altura de evacuación menor de 14 m. | No es necesario que las escaleras existentes sean protegidas. |
| PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN (apartado 6) | | |
| | Para más de 50 personas las salidas de planta, serán abatibles de eje vertical con un dispositivo de cierre con fácil apertura desde el lado de la evacuación. Abrirán en el sentido de la evacuación para más de 100 personas y para recintos de más de 50 personas. | Todas las puertas previstas para las salidas son abatibles de eje vertical. Todas abren en sentido de evacuación con un sistema de fácil accionamiento (barras antipánico en puertas de salida de edificio) |
| SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN (apartado 7) | | |
| Señales de salida de uso habitual o emergencia | Se señalizarán las salidas, salidas de emergencia y dirección de salida en los casos previstos en el apartado 7. | Se prevé señalizar las salidas y las direcciones de salida. Todas las señales se dispondrán de forma coherente y tendrán los tamaños adecuados. |
| CONTROL DEL HUMO DEL INCENDIO (apartado 8) | | |
| | No se necesita instalación de control de humo de incendios. | |
| EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO (apartado 9) | | |



I. MEMORIA

| | | |
|--|--|--|
| Paso a un sector de incendio alternativo mediante salida de planta accesible o a una zona de refugio | Altura de evacuación en edificio docente > 14 m | Con altura de evacuación < 14m No es necesaria la dotación de sector de incendio alternativo o zona de refugio. Se prevé suministro de socorro para el ascensor. El CEIP Miguel Delibes no es un centro con alumnos motóricos. |
| Itinerarios accesibles | En toda planta de salida del edificio desde todo origen de evacuación hasta alguna salida del edificio accesible | En planta de salida de los edificios todos los itinerarios son accesibles |
| Salidas de emergencia accesibles | En planta de salida del edificio salidas de emergencia diferentes a los accesos principales | El edificio cuenta con dos salidas de emergencia diferentes del acceso principal. |

* Según el CTE DB-SI 3, apartado 2, punto 1, "Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables".

| SECCIÓN 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO | | |
|--|--|--|
| DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (tabla 1.1.) | | |
| Extintores portátiles | Uno de eficacia 21 A-113 B cada 15 m de recorrido en planta. | Toda la planta se encuentra cubierta por esta instalación así como los locales de riesgo especial. |
| Bocas de incendio | En todo el uso docente por tener superficie mayor de 2000 m ² . | No es necesaria su instalación el edificio tiene sup < 2000 m ² |
| | En zonas de riesgo especial alto | No es necesario disponer esta instalación porque no existen locales de riesgo especial alto |
| Ascensor de emergencia | En plantas cuya altura de evacuación > 28 m | No es necesaria su dotación. Se prevé suministro de socorro para el ascensor. |
| Sistema de alarma | Para superficie construida mayor de 1000 m ² , en edificios de uso docente | No es necesaria su dotación, no obstante, se prevé su colocación |
| Sistema de detección | Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio | No es necesaria su dotación, no obstante, se prevé su colocación en el cuarto de basuras y en cuartos de instalaciones por prevención, y por cumplimiento del RITE |
| Hidrantes exteriores | Uno si la superficie total construida está entre 5000 y 10000 m ² | No es necesaria su dotación |
| SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (apartado 2) | | |
| | Señalización de todos los medios de protección contra incendios de uso manual. | Se señalizarán de acuerdo las señales definidas en la UNE 23033-1. |



SECCIÓN 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

| | | |
|--|--|--|
| | | No se necesitan condiciones especiales de aproximación y entorno ya que el edificio proyectado no tiene una altura de evacuación descendente mayor de 9 m. |
|--|--|--|

SECCIÓN 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

| | | |
|---|--|-------------------------|
| Resistencia al fuego de la estructura | Tabla 3.2. Riesgo especial bajo: R90 Riesgo especial medio: R120 | R90 R120 |
| Protección al fuego de las armaduras de la estructura de hormigón | Tabla C.4 25/15-25 | 25 mm |
| Protección al fuego de la estructura metálica | Tabla D.1. R90 0,05-0,20 | 0,15 m ² K/W |



E.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad DB-SUA

En este apartado se consideran las exigencias básicas a cumplir en cuanto a la seguridad durante la utilización del edificio. Dichas exigencias se refieren a:

E.3.1.- Seguridad frente al riesgo de caídas DB-SUA1

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Para limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios cumplirán la clasificación de resbaladicidad incluida en la tabla 1.1. de la Sección SU 1. En el caso de nuestro edificio, los suelos tienen que tener la clasificación siguiente de acuerdo a su localización en el edificio:

| Localización | Resistencia al deslizamiento (R_d) |
|--|--|
| Zonas interiores secas con pendiente menor del 6% (todas las zonas interiores secas: espacios complementarios, administración, sum, aulas) | CLASE 1 $15 < R_d < 35$ |
| Zonas interiores secas con pendiente igual o mayor del 6% y escaleras (no procede) | CLASE 2 $35 < R_d < 45$ |
| Zonas interiores húmedas y entradas al edificio desde el exterior con pendiente menor del 6% (en todos los accesos, así como aseos, vestuarios, cuartos de instalaciones) | CLASE 2 $35 < R_d < 45$ |
| Zonas exteriores, piscinas, duchas (En los espacios exteriores: aceras, rampas y escaleras exteriores) | CLASE 3 $R_d > 45$ |

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Por otro lado, se dará cumplimiento a lo indicado en relación a discontinuidades en el pavimento.

El suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

No se disponen barreras para delimitar zonas de circulación.

DESNIVELES

Se facilita la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

No son necesarias las barreras de protección en las ventanas ya que la altura de antepecho mínima en todo el edificio de primaria es de 1,40 m. (en algunos casos 0,90 de peto de ladrillo +0,50 de vidrio de seguridad no practicable).

Las barreras de protección de rampas y escaleras no serán fácilmente escalables por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

Además, no tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm).

Escaleras interiores de uso general:

Cumplen las medidas mínimas de ancho útil en tramos rectos, así como las dimensiones mínimas y máximas previstas para peldaños:

La huella en ningún caso es inferior a 28 cm. y la contrahuella es siempre superior a 13 cm. e inferior a 17,5 cm. Se proyectan tramos de ancho > 1,20 m que en ningún caso salvan más de 2,10 m. en un tramo.

Los peldaños no tienen bocel. En todos los casos disponen de tabicas verticales.

Las barandillas y pasamanos de las rampas y escaleras se disponen continuos en ambos lados, con prolongación en el inicio y en el final de 30 cm.

Todas las que salven una altura mayor de 55 cm. disponen de doble pasamanos continuo, en ambos lados cuando su anchura supere 1,20 m. y otro intermedio cuando la anchura del tramo supere 2,40 m. excepto en escalinatas de carácter monumental, donde bastará con uno intermedio. Todos ellos se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.



I. MEMORIA

Los pasamanos serán firmes y fáciles de asir, estarán separados del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano. La Resistencia lateral de las barandillas de las escaleras tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de acuerdo a los apartados 3.2.2 del DB SU1 y 3.2.2 del DB SE-AE, de **1,6 kN/m**.

En el arranque de rampas y escaleras se dispondrá de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada, en perpendicular a la dirección de acceso, con alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacente y que abarque el ancho completo de la escalera o rampa.

Rampas exteriores:

Las rampas, cumplirán las condiciones establecidas en el apartado 4.3.

Tal y como puede comprobarse en los planos del proyecto, se cumplen las pendientes máximas y longitudes de tramo correspondientes:

10% para tramos de desarrollo ≤ 3 m

8% para tramos de desarrollo ≤ 6 m

6% para tramos de desarrollo ≤ 9 m

Los tramos tendrán una anchura mínima de 1200 mm.

También se cumplen las condiciones de dimensiones de mesetas (1500 mm medidos en su eje).

Todas las rampas que salven una altura mayor de 55 cm. o de 15 cm. si se prevé para personas de movilidad reducida, disponen de doble pasamanos continuo, en ambos lados cuando su anchura supere 1,20 m. y otro intermedio cuando la anchura del tramo supere 4,00 m. Todos ellos se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano. La Resistencia lateral de las barandillas de las rampas tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de acuerdo a los apartados 3.2.2 del DB SU1 y 3.2.2 del DB SE-AE, de **1,6 kN/m**.

No se prevé colocar escalas fijas.

Los acristalamientos se limpiarán en su mayoría desde el interior ya que la mayor parte de la superficie de acristalamiento cumple las condiciones del punto 5.1 del DB SU.

En los casos en que estas condiciones no se cumplan se prevé la limpieza desde el exterior mediante plataformas elevadoras.

Se colocará señalética SIA en zonas de circulación, control, ascensor y espacios reservados. Se colocarán planos tacto-visuales en vestíbulos y distribuidores de todas las plantas.

E.3.2.- Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento DB-SUA2

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

La altura libre de paso en zonas de circulación es de 2100 mm como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas están a una altura mayor de 2200 mm.

Las puertas de paso de las aulas que dan a pasillos con una anchura menor de 2500 mm disponen de una forma de barrido de hoja que no invade el pasillo.

No se prevé la colocación de puertas de vaivén.

Los vidrios de todas las superficies acristaladas serán capaces de resistir sin romperse, un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la UNE EN 12600:2003.

En cuanto a posibilidad de atrapamiento, no se prevé la instalación de puerta corredera de accionamiento manual. Si la hubiera, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

E.3.3.- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recinto DB-SUA3

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Las puertas de los aseos adaptados disponen de un sistema de desbloqueo desde el exterior.

Dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior.

En los aseos accesibles se dispone un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

No se prevé la instalación de puertas con bloqueo desde el interior.

Las dimensiones de los espacios son adecuadas para garantizar la utilización de los mecanismos de apertura y cierre, por usuarios en sillas de ruedas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior situadas en itinerarios accesibles, en las que será de 25 N, como máximo se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.



E.3.4.- Seguridad frente al riesgo causado por la iluminación inadecuada DB-SUA4

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

El alumbrado proporciona el nivel de iluminación mínima exigido:

Para las zonas exteriores, será de 20 lux y las para zonas interiores, 100 lux.

Se ha dispuesto una instalación de alumbrado de emergencia que en caso de fallo del alumbrado normal suministra iluminación suficiente como para facilitar la visibilidad de los usuarios en la evacuación del edificio.

En el anexo de iluminación que se aporta se justifican los niveles de iluminación de cada estancia.

E.3.5.- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación DB-SUA5

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Es de aplicación en graderíos de estadios, pabellones deportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc, previstos para más de 3.000 espectadores de pie.

No procede

E.3.6.- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento DB-SUA6

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

No procede

E.3.7.- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento DB-SUA7

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

E.3.8.- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo DB-SUA8

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Comprobamos si es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo teniendo en cuenta el mapa de densidad de impactos sobre el terreno, la situación de los edificios y el riesgo admisible.

1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

1.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

Siendo

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

Edificio de primaria

| |
|---|
| N_g (San Sebastian de los Reyes) = 2.50 impactos/año, km ² |
| A_e = 5537 m ² |
| C_1 = 0.75 |
| N_e = 0.01038 impactos/año |

Edificio de infantil

| |
|---|
| N_g (San Sebastian de los Reyes) = 2.50 impactos/año, km ² |
| A_e = 3203 m ² |
| C_1 (rodeado de edificios de la misma altura o más altos) = 0.5 |
| N_e = 0.004 impactos/año |



1.2.- Cálculo del riesgo admisible (N_a)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.
- Edificio de primaria

| |
|--|
| C_2 (estructura metálica/cubierta de hormigón) = 1.00 |
| C_3 (otros contenidos) = 1.00 |
| C_4 (pública concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00 |
| C_5 (resto de edificios) = 1.00 |
| $N_a = 0.0018$ impactos/año |

- Edificio de infantil

| |
|--|
| C_2 (estructura metálica/cubierta de hormigón) = 1.00 |
| C_3 (otros contenidos) = 1.00 |
| C_4 (pública concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00 |
| C_5 (resto de edificios) = 1.00 |
| $N_a = 0.0018$ impactos/año |

1.3.- Verificación

Edificio de primaria

| |
|---|
| Altura del edificio = 8.9 m \leq 43.0 m |
| $N_e = 0.01038 > N_a = 0.0018$ impactos/año |

Edificio de infantil

| |
|---|
| Altura del edificio = 6.4 m \leq 43.0 m |
| $N_e = 0.004 > N_a = 0.0018$ impactos/año |

2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.1.- Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$



Edificio de primaria

| |
|------------------------------|
| $N_a = 0.0018$ impactos/año |
| $N_e = 0.01038$ impactos/año |
| $E = 0.826$ |

Como:

$$0 \leq 0.826 < 0.80$$

Nivel de protección: III

Precisa de un sistema de protección contra el rayo

Edificio de infantil

| |
|-----------------------------|
| $N_a = 0.0018$ impactos/año |
| $N_e = 0.004$ impactos/año |
| $E = 0.55$ |

Como:

$$0 \leq 0.55 < 0.80$$

Nivel de protección: IV

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo

E.3.9.- Accesibilidad DB-SUA9

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio

Los accesos al edificio desde la vía pública y entre edificios, son itinerarios accesibles, mediante rampas que cumplen las condiciones especificadas en apartados anteriores.

Accesibilidad entre plantas del edificio.

El edificio de primaria dispone de ascensor adaptado para la accesibilidad a planta primera.

Conforme al DB-SI, última modificación RD 173/2010, en su apartado SI 4-1, tabla 1.1, el Centro no se encuentra en ninguno de los supuestos en que deba dotarse de ascensor de emergencia.

Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispone de itinerario accesible que comunica el acceso con las zonas de uso público, con los orígenes de evacuación que sea posible dadas las especiales características del edificio, y con los elementos accesibles tales como plazas reservadas en zonas de espera, aseos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Las características del itinerario accesible serán las siguientes:

| | |
|---------------------|--|
| - Desniveles | - Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o <i>ascensor accesible</i> . No se admiten escalones |
| - Espacio para giro | - Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a <i>ascensores accesibles</i> o al espacio dejado en previsión para ellos |
| - Pasillos y pasos | - Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección |
| - Puertas | - Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego) |



| | |
|-------------|--|
| - Pavimento | - No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación |
| - Pendiente | - La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$ |

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Plazas de aparcamiento accesibles

En aparcamientos públicos, una plaza por cada 33. Se plantean plazas de aparcamiento en el exterior, en la zona oeste de la parcela; una de ellas adaptada.

Plazas reservadas.

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

No procede

Servicios higiénicos accesibles

Se cumple la exigencia señalada de disponer al menos un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros. El edificio cuenta con dos aseos adaptados en planta baja y uno en planta primera.

| | |
|-------------------------------------|--|
| - Aseo accesible | - Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i> Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos Puertas que cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i> . Son abatibles hacia el exterior o correderas Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno |
| -Vestuario con elementos accesibles | - Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i> Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos Puertas que cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i> . Son abatibles hacia el exterior o correderas Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno |

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| - Aparatos sanitarios accesibles | - Lavabo - Inodoro - Ducha - Urinario | - Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal - Altura de la cara superior ≤ 85 cm - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En <i>uso público</i> , espacio de transferencia a ambos lados - Altura del asiento entre 45 – 50 cm - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm al lado del asiento - Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$ - Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30-40 cm al menos en una unidad |
| - Barras de apoyo | - Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm - Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección - Barras horizontales - En inodoros - En duchas | - Se sitúan a una altura entre 70-75 cm - De longitud ≥ 70 cm - Son abatibles las del lado de la transferencia - Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm - En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento |



I. MEMORIA

| | |
|--|---|
| - Mecanismos y accesorios | - Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie - Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm - Espejo, altura del borde inferior del espejo $\leq 0,90$ m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical - Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m |
| - Asientos de apoyo en duchas y vestuarios | - Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo - Espacio de transferencia lateral ≥ 80 cm a un lado |

Mobiliario fijo

Se incluyen apoyos isquiáticos en las dos plantas del edificio de primaria.

Mecanismos

Excepto en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles, cumpliendo para ello lo siguiente:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se disponen interruptores de giro y palanca.
- No se dispone iluminación con temporización en las cabinas de aseos accesibles.

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Señalización de elementos accesibles en función de su localización.

Al tratarse la práctica totalidad del Centro de zonas de uso público, se contempla la señalización de todos los elementos accesibles indicados en la Tabla 2.1 y que estén presentes en el mismo. Todo ello sin perjuicio de la debida señalización de los medios de evacuación indicada en el DB SI 3-7.

Por tanto, la señalización de los elementos accesibles y sus características será la siguiente:

- Las entradas al edificio accesibles, los *itinerarios accesibles* y los aseos *accesibles* se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- El *ascensor accesible* se señalizará mediante SIA. Asimismo, contará con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- Los servicios higiénicos de *uso general* se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el *itinerario accesible* hasta un *punto de llamada accesible* o hasta un *punto de atención accesible* serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.



E.4.- Salubridad DB-HS

El objetivo de las exigencias básicas de salubridad, es reducir a límites aceptables el riesgo de los usuarios a padecer molestias y enfermedades, dentro del uso normal de utilización. También, evitar el deterioro de los edificios y del entorno de los mismos.

Son 4 las exigencias básicas de Salubridad y se refieren a:

E.4.1.- Protección frente a la humedad DB-HS1

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales se ha realizado según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

Para la aplicación de esta sección de Protección frente a la humedad, se comprobará el cumplimiento de las condiciones de diseño relativas a los elementos constructivos:

1.- MUROS:

1. Sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1. En este caso, la presencia de agua es baja. Por tanto, el grado de impermeabilidad resultante es 1. Según la tabla 2.2, tiene que cumplir las condiciones C2+I1+D1+D5.

Con la solución adoptada se alcanzarán las condiciones: C2+I1+D1+D3+D5

Siendo:

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o pormortero reforzado con una armadura.

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

2. Las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3: se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.- SUELOS:

1. Sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1.

En los edificios en estudio, el suelo está elevado respecto al nivel del terreno por lo que la presencia de agua se considera baja.



I. MEMORIA

Independientemente del grado de impermeabilidad 1 ó 2, en estas condiciones, y aplicando la tabla 2.4. obtenemos que, dado que el suelo está elevado, no se requiere ninguna intervención específica salvo la de dejar ventilación en la cámara bajo el forjado.

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición: $30 > S_s/A_s > 10$.

La superficie de suelo elevado de la nueva

ampliación de infantil es de unos 277 m^2 por lo que la superficie de aberturas debe 2.770 cm^2 como mínimo.

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

La superficie de suelo elevado del nuevo edificio de primaria es de unos 523 m^2 por lo que la superficie de aberturas debe 5.230 cm^2 como mínimo.

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

2. las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3: Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

3.- FACHADAS:

1. Las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1. El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Dada la situación del edificio, obtenemos que el terreno es tipo IV, entorno del edificio E1 (tipo terreno IV), la zona pluviométrica es IV, la zona eólica es A y el grado de exposición al viento es V2. Con estos datos obtenemos que el grado de impermeabilidad de las fachadas es 2.

Con el grado de impermeabilidad 3, y en función de:

Con revestimiento exterior, obtenemos en la tabla 2.7. que las fachadas tienen que cumplir las condiciones R1+C1

Con la solución adoptada se alcanzarán las condiciones: R1+B1+C1

Siendo:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:

- Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capaplástica delgada;

- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;

- Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

- De piezas menores de 300 mm de lado;

- Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

- Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;

- Adaptación a los movimientos del soporte.

Sin revestimiento exterior, obtenemos en la tabla 2.7. que las fachadas tienen que cumplir las condiciones B1+C1+J1+N1.

Con la solución adoptada se alcanzarán las condiciones: B1+C1+J1+N1

Siendo:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar

- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal

- barrera de vapor

Se ha previsto colocar cámara de aire sin ventilar, aislante no hidrófilo en la cara interior de la hoja principal y barrera de vapor.



I. MEMORIA

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H1 Debe utilizarse un material de *higroscopicidad* baja, que corresponde a una fábrica de:

Ladrillo cerámico de *succión* $\leq 4,5$ kg/m².min, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;

Piedra natural de *absorción* $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración.

Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.

Todas las juntas de mortero de la fábrica se realizarán continuas, sin interrupciones.

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;

- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

Se aplicará un enfoscado continuo por la cara interior de la hoja principal del cerramiento. Tendrá un espesor mínimo de 10 mm.

2. Las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3.:

Juntas de dilatación:

Se dispondrán juntas de dilatación en función del material de la hoja principal del cerramiento (ladrillo cerámico). Dichas juntas irán dispuestas cada 12 m de longitud con un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

Arranque de la fachada desde la cimentación:

Se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad. Se dispondrá un zócalo de protección sellado de forma similar a lo especificado en la figura 2.7.

Encuentros de la fachada con los forjados:

En los paños con revestimiento exterior de mortero monocapa, se colocará un refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de fábrica, similar a lo especificado en la figura 2.8. del apartado 2.3.3.3.

Encuentros de la fachada con los pilares:

La hoja principal pasa de manera continua por delante de los pilares:

Entre el pilar y la hoja, se colocará una separación de poliestireno expandido.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

No se prevé cámara de aire ventilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

1.2.-El grado de impermeabilidad exigido no es 5.

3. Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

4. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo. (Véase la figura 2.12).

I. MEMORIA

5. La junta de las piezas con goterón tendrán la forma del mismo para no crear a través de ellas un puente hacia la fachada.

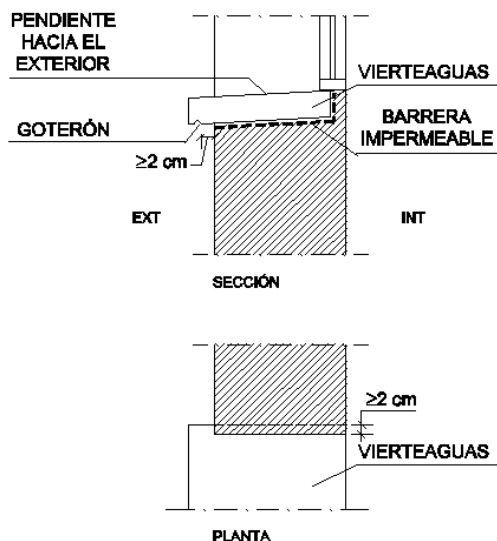


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Los antepechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables.

Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada

Los anclajes de las barandillas a los petos de cubierta se realizarán de tal manera que la junta entre el anclaje y la fachada impedirá la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto

Aleros y cornisas

Los aleros tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y sobresaldrán más de 20 cm del plano de fachada por lo que:

serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos.

dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección que se extiendan hacia arriba al menos 20 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate.

dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

la junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

4.- CUBIERTAS:

1. Las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2.

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Las cubiertas proyectadas alcanzan el grado de impermeabilidad ya que cumplen las siguientes condiciones:

un sistema de formación de pendientes tanto en cubiertas planas como inclinadas.

una capa separadora bajo el aislante térmico.

un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

una capa separadora bajo la capa de impermeabilización.

una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.

una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.

una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico.

una capa de protección.

un tejado en los casos en que haya cubierta inclinada.

un sistema de evacuación de aguas mediante canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.



I. MEMORIA

2. Las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3.:

Sistema de formación de pendientes:

El sistema de formación de pendientes se prevé con una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución es adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes en las cubiertas planas debe tendrá una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

En el caso del edificio que estamos estudiando, la pendiente de las cubiertas planas estará entre el 1 y el 5%.

Aislante térmico:

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Existirá una capa separadora entre la capa de impermeabilización y el aislante térmico.

Como dicho aislante se dispondrá encima de la capa de impermeabilización y quedará expuesto al contacto con el agua, dicho aislante tendrá unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

La impermeabilización se aplicará de acuerdo a las condiciones adecuadas para impermeabilización con materiales bituminosos modificados.

Las cubiertas inclinadas disponen de impermeabilización mediante lámina ondulada bituminosa ya que su pendiente no cumple la exigida en la tabla 2.10. Para la teja cerámica mixta se señala una pendiente mínima del 30% (17°), y la proyectada para el edificio es justo de 15°.

Capa de protección:

Se dispondrá una capa de protección mediante grava suelta dado que la pendiente prevista es menor del 5%.

La grava estará limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño estará comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

3. Las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

Cubiertas planas:

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación. Se dispondrán juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Se hará coincidir las juntas de dilatación con las juntas estructurales. Las juntas afectarán a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. La impermeabilización se prolongará por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta). El encuentro con el paramento se realizará redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate se realizará mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral. El encuentro se realizará prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón. Los sumideros serán piezas prefabricadas de material compatible con la impermeabilización y dispondrá de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. Llevarán elementos de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante que sobresaldrán por encima de la capa de protección. Las uniones entre impermeabilización y sumideros se realizarán de acuerdo al apartado 2.4.4.1.4.

Cubiertas inclinadas:

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. No se prevén estos encuentros.



I. MEMORIA

Aleros. Las piezas sobresaldrán la distancia adecuada. Para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, se realizará en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes.

En el borde lateral se dispondrán piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm.

En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

Cumbreras y limatesas. En las cumbreras y limatesas se dispondrán piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa se fijarán.

Lucernarios

No se plantean lucernarios al uso en las cubiertas inclinadas de los edificios. Se plantean unos casetones elevados con ventanas en el perímetro.

Anclaje de elementos

Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones

Deben disponerse elementos de protección prefabricado o in situ

Deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe de al menos 1%

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón, deben sobresalir al menos 5cm sobre el mismo

El canalón visto debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

E.4.2.- Recogida y evacuación de residuos DB-HS2

Esta sección no es de aplicación, ya que el edificio objeto del presente proyecto no se encuentra dentro del ámbito de aplicación señalado.

E.4.3.- Calidad del aire interior DB-HS3

Se justifica el cumplimiento de este apartado en el punto DB-HE 2 de Ahorro de Energía según el RITE.

E.4.4.- Suministro de agua DB-HS4

Se cumplen las condiciones de suministro de agua en el edificio previstas en esta sección.

Se describen con más detalle en el apartado correspondiente de fontanería MC6 D.16 de la Memoria Constructiva.

E.4.3.- Evacuación de aguas DB-HS5

Se cumplen las condiciones previstas en esta sección para esta instalación.

Se describen en el apartado correspondiente de evacuación de aguas.



E.5.- Protección frente al ruido DB-HR

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben: alcanzarse los valores límite de *aislamiento acústico a ruido aéreo* y no superarse los valores límite de *nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos)* que se establecen en el apartado 2.1; no superarse los valores límite de *tiempo de reverberación* que se establecen en el apartado 2.2; cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones. Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3.

Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo L, que se incluirán en la memoria del proyecto.

E.5.1.- Cuantificación de las exigencias

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las *fachadas*, las *cubiertas*, las *medianerías* y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada *recinto* de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido generado en la misma *unidad de uso*:

– El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la *tabiquería* no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido procedente de otras *unidades de uso*:

– El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto protegido* y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una *unidad de uso* diferente, no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido procedente de *zonas comunes*:

– El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto protegido* y una *zona común*, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 50 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, R_A , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, R_A , del muro no será menor que 50 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente de *recintos de instalaciones* y de *recintos de actividad*:

– El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{nT,A}$, entre un *recinto protegido* y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

v) Protección frente al ruido procedente del exterior:

– El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un *recinto protegido* y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d , se obtienen de la tabla 2.1.

Para el uso del edificio que estamos estudiando (**DOCENTE**) y un L_d de **75 dBA** obtenemos que el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo tiene que ser como mínimo de **37 dBA**.

En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado en la misma *unidad de uso*:



I. MEMORIA

– El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier recinto habitable colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente no será menor que 45 dBA.

iii) Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial o sanitario, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del muro no será menor que 50 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA.

En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El aislamiento acústico a ruido aéreo (D2m,nT,Atr) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo (DnT,A) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los recintos protegidos:

Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezcan a una unidad de uso diferente, no será mayor que 65 dB.

Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio no será mayor que 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera situada en una zona común.

Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o de recintos de actividad

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

Diseño y dimensionado

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

Datos previos y procedimiento

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente.

En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m, y de índice global de reducción acústica,



I. MEMORIA

ponderado A, RA, y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$. Los valores de RA y de $L_{n,w}$ pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

También debe conocerse el valor del índice de ruido día, L_d , de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1.

Para el estudio de los edificios del proyectos se aplicará la **opción general**:

Opción general. Método de cálculo de aislamiento acústico

La opción general contiene un procedimiento de cálculo basado en el modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354 partes 1, 2 y 3. También podrá utilizarse el modelo detallado que se especifica en esa norma.

La transmisión acústica desde el exterior a un recinto de un edificio o entre dos recintos de un edificio se produce siguiendo los caminos directos y los indirectos o por vía de flancos.

En el cálculo de ruido aéreo se usa el aislamiento acústico aparente R' (o índice de reducción acústica aparente), que se considera en su forma global RA' ; en el cálculo de ruido de impactos se usa el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado $L'_{n,w}$.

Procedimiento de aplicación

Para el correcto diseño y dimensionado de los elementos constructivos de un edificio que proporcionan el aislamiento acústico, tanto a ruido aéreo como a ruido de impactos, debe realizarse el diseño y dimensionado de sus recintos teniendo en cuenta las diferencias en forma, tamaño y de elementos constructivos entre parejas de recintos, y considerando cada uno de ellos como recinto emisor y como recinto receptor.

Debe procederse separadamente al cálculo del aislamiento acústico a ruido aéreo tanto de elementos de separación verticales (particiones y medianerías) y elementos de separación horizontales, como de fachadas y de cubiertas (véase figura 3.1), y al cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos de los elementos de separación horizontales entre recintos superpuestos, entre recintos adyacentes y entre recintos con una arista horizontal común (véase figura 3.7).

A partir de los datos previos establecidos en el apartado 3.1.1, debe determinarse el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$, diferencia de niveles estandarizada, ponderada A) y el nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$, para un recinto, teniendo en cuenta las transmisiones acústicas directas de los elementos constructivos que lo separan de otros y también las transmisiones acústicas indirectas por todos los caminos posibles, así como las características geométricas del recinto, los elementos constructivos empleados y las formas de encuentro de los elementos constructivos entre sí.

Los valores finales de las magnitudes que definen las exigencias, diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$, y nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$, se expresarán redondeados a un número entero. Los valores de las especificaciones de productos y elementos constructivos podrán usarse redondeados a enteros o con un decimal y en las magnitudes de cálculos intermedios se usará una cifra decimal.

Para proceder al cálculo se aplicarán las hipótesis descritas en los artículos 3.1.3.2 y siguientes, para ello emplearemos la Herramienta para el cálculo del Documento Básico de protección frente al ruido aprobada por el Ministerio de Vivienda.

Tiempo de reverberación y absorción acústica

Datos previos y procedimiento

Para satisfacer los valores límite del tiempo de reverberación requeridos en aulas y salas de conferencias de volumen hasta 350 m³, restaurantes y comedores, puede elegirse uno de los dos métodos que figuran a continuación:

el método de cálculo general del tiempo de reverberación a partir del volumen y de la absorción acústica de cada uno de los recintos del apartado 3.2.2.

el método de cálculo simplificado del tiempo de reverberación, apartado 3.2.3, que consiste en emplear un tratamiento absorbente acústico aplicado en el techo. Este método sólo es válido en el caso de aulas de volumen hasta 350 m³, restaurantes y comedores.

En el caso de aulas y salas de conferencias, ambas opciones son aplicables si los recintos son de formas prismáticas rectas o asimilables.

Debe calcularse la absorción acústica, A, de las zonas comunes, como se indica en la expresión 3.26 del apartado 3.2.2.

Para calcular el tiempo de reverberación y la absorción acústica, deben utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica medio, α_m , de los acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos utilizados y el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m , de cada mueble fijo, obtenidos mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE.

En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio α_m de productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w de acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos de los recintos

Debe diseñarse y dimensionarse, como mínimo, un caso de cada recinto que sea diferente en forma, tamaño y elementos constructivos.



I. MEMORIA

Para el cálculo y justificación del tiempo de reverberación utilizaremos el método general según la expresión del artículo 3.2.2 que también desarrolla la Herramienta de cálculo antes mencionada.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

Datos previos

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

el nivel de potencia acústica, L_w , de equipos que producen ruidos estacionarios, como bombas impulsoras, rejillas de aire acondicionado, calderas, quemadores, etc.;

b) la rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia; el amortiguamiento, C , la transmisibilidad, τ , y la carga máxima, m , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;

el coeficiente de absorción acústica, α , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;

la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

Equipos generadores de ruido estacionario

Se consideran equipos generadores de *ruido estacionario* los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, etc....

Equipos situados en recintos de instalaciones

El máximo nivel de potencia acústica admitido de los equipos situados en recintos de instalaciones viene dado por la expresión indicada en el apartado 3.3.2.1 en la que intervienen los factores:

L_w nivel de potencia acústica de emisión, [dB];

V volumen del *recinto de instalaciones*, [m³];

T tiempo de reverberación del *recinto* que se puede calcular según la expresión 3.25, [s];

K factor que depende del tipo de equipo, cuyo valor se obtendrá según la tabla 3.5;

τ transmisibilidad del sistema antivibratorio soporte de la instalación cuyo valor máximo puede tomarse de la tabla 3.5.

Equipos situados en recintos protegidos

En el edificio no se da el caso de instalación de equipos dentro de los recintos protegidos.

Equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en *cubiertas* y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los *recintos habitables* y *protegidos* no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Conducciones y equipamiento

Hidráulicas

Las conducciones colectivas del edificio se llevarán por conductos aislados de los recintos protegidos y los recintos habitables.

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².

No se da el caso de cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado.

La velocidad de circulación del agua se ha limitado a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

No se hará uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

Las bañeras, si hubiere, se montarán interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes.

La calefacción que se instalará será mediante radiadores.

Aire acondicionado

No se prevé instalar aparatos de aire acondicionado.

Ventilación

1 Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , sea al menos 45dBA.

2 Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2.



3 En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

Eliminación de residuos

No se prevén instalaciones de traslado de residuos por bajante.

Ascensores y montacargas

1 El sistema de tracción del ascensor se anclará a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deben tener un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.

2 Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

3 El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

Productos de construcción

Características exigibles a los productos

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

la resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m², obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

Características exigibles a los elementos constructivos

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

Los *trasdosados* se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA.

Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB.

Los *suelos flotantes* se caracterizan por:

la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA;

la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA;

el coeficiente de absorción acústica medio, α_m . si su función es el control de la reverberación.

La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;

el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA;

el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;

el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr}, en dB.

Los huecos de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracterizan por:

el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;

el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA;

el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;

el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr}, en dB;

la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;

el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , para las cajas de persianas, en dBA;

Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, $D_{n,e,A}$, en dBA.



I. MEMORIA

Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m , en m^2 .

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Deberá comprobarse que los productos recibidos:

corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;

disponen de la documentación exigida;

están caracterizados por las propiedades exigidas;

han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

Construcción

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones incluidas en los apartados 5.1.1 y siguientes del DB-HR del CTE.

"De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción".



E.5.2.- Justificación del cumplimiento

Edificio de infantil:

1.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

| Elementos de separación verticales entre: | | | | |
|--|------------------|------------------|---|--|
| Recinto emisor | Recinto receptor | Tipo | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) | Protegido | Elemento base | m (kg/m²)= 52.5 R _A (dBA)= 51.0 | D _{nT,A} = 51 dBA □ 50 dBA |
| | | Trasdosado | □R _A (dBA)= 0 | |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas) | | Puerta o ventana | Pu1_puerta_1h | R _A = 33 dBA □ 30 dBA |
| | | Cerramiento | Tabique_PYL | R _A = 51 dBA □ 50 dBA |
| De instalaciones | | Elemento base | m (kg/m²)= 63.9 R _A (dBA)= 51.0 | D _{nT,A} = 56 dBA □ 55 dBA |
| | | Trasdosado | □R _A (dBA)= 0 | |
| De actividad | | Elemento base | | No procede |
| | | Trasdosado | | |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) | Habitable | Elemento base | | No procede |
| | | Trasdosado | | |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas) | | Puerta o ventana | | No procede |
| | | Cerramiento | | No procede |
| De instalaciones | | Elemento base | m (kg/m²)= 52.5 R _A (dBA)= 51.0 | D _{nT,A} = 63 dBA □ 45 dBA |
| | | Trasdosado | □R _A (dBA)= 0 | |
| De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas) | | Puerta o ventana | Pu1_puerta_1h | R _A = 33 dBA □ 30 dBA |
| | | Cerramiento | Tabique_PYL | R _A = 51 dBA □ 50 dBA |
| De actividad | | Elemento base | | No procede |
| | | Trasdosado | | |
| De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas) | | Puerta o ventana | | No procede |
| | | Cerramiento | | No procede |

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial o sanitario



| Elementos de separación horizontales entre: | | | | |
|--|------------------|---|---|---|
| Recinto emisor | Recinto receptor | Tipo | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ | Protegido | Forjado Forj_placa_alveolar_25+5 | m (kg/m²)= 625.0 R _A (dBA)= 63.5 L _{n,w} (dB)= 66.1 | D_{nT,A} = 70 dBA □ 50 dBA L'_{nT,w} = 39 dB □ 65 dB |
| | | Suelo flotante Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | □ R _A (dBA)= 7 □ L _w (dB)= 20 | |
| | | Techo suspendido Falso_techo_registrable | □ R _A (dBA)= 0 □ L _w (dB)= 24 | |
| | | | | |
| De instalaciones | | Forjado | | No procede |
| | | Suelo flotante | | |
| | | Techo suspendido | | |
| | | | | |
| | | Forjado Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | m (kg/m²)= 625.0 L _{n,w} (dB)= 66.1 | L'_{nT,w} = 31 dB □ 60 dB |
| | | Suelo flotante Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | □ L _w (dB)= 20 | |
| | | Techo suspendido | □ L _w (dB)= 0 | |
| | | | | |
| De actividad | | Forjado | | No procede |
| | | Suelo flotante | | |
| | | Techo suspendido | | |
| | | | | |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ | Habitable | Forjado | | No procede |
| | | Suelo flotante | | |
| | | Techo suspendido | | |
| | | | | |
| De instalaciones | | Forjado | | No procede |
| | | Suelo flotante | | |
| | | Techo suspendido | | |
| | | | | |
| | | Forjado Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | m (kg/m²)= 625.0 L _{n,w} (dB)= 66.1 | L'_{nT,w} = 30 dB □ 60 dB |
| | | Suelo flotante Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | □ L _w (dB)= 20 | |
| | | Techo suspendido | □ L _w (dB)= 0 | |
| | | | | |
| De actividad | | Forjado | | No procede |
| | | Suelo flotante | | |
| | | Techo suspendido | | |
| | | | | |

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad



I. MEMORIA

| Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior: | | | | |
|--|----------------------|---|--|--|
| Ruido exterior | Recinto receptor | Tipo | Aislamiento acústico en proyecto exigido | |
| $L_d = 60$ dBA | Protegido (Estancia) | Parte ciega: Fachada_fab_lad_visto - Trasdosoado Huecos: Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | $D_{2m,nT,Atr} = 33$ dBA <input type="checkbox"/> 30 dBA | |

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

| Tipo de cálculo | Emisor | Recinto receptor | | |
|---|-----------------------------------|------------------|-------------|--|
| | | Tipo | Planta | Nombre del recinto |
| Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales | Recinto fuera de la unidad de uso | Protegido | Planta baja | P_aula_desdoble_1 (Aula) |
| | De instalaciones | | Planta baja | I_aula_inf_3 (Aula) |
| | De instalaciones | Habitable | Planta baja | P_distr_primaria (Zona de circulación) |
| Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales | Recinto fuera de la unidad de uso | Protegido | Planta baja | P_aula_prim_1 (Aula) |
| Ruido de impactos en elementos de separación horizontales | Recinto fuera de la unidad de uso | Protegido | Planta baja | P_aula_desdoble_1 (Aula) |
| | De instalaciones | | Planta baja | I_aula_inf_3 (Aula) |
| | De instalaciones | Habitable | Planta baja | I_distribuidor (Pasillos o distribuidores) |
| Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior | | Protegido | Planta baja | P_despacho_apas (Despacho) |



2.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Edificio de Infantil:

| | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------|---|-------|------|-------|----------------------------------|---|--------|
| Tipo de recinto: | | | I_aula_inf_1 (Aula), Planta baja | | | | Volumen, V (m³): | | 173.64 |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | <div>□_m</div> <div>Coeficiente de absorción acústica medio</div> <div>500 1000 2000 □_m</div> | | | | | Absorción acústica (m²) <div>□_m · S</div> | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | Cloruro de polivinilo [PVC] | 50.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.50 | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 49.43 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 18.78 | | |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 52.26 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 19.86 | | |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 32.77 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 12.45 | | |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 9.25 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 1.11 | | |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 3.96 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.28 | | |
| Objetos ⁽¹⁾ | | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²) 500 1000 2000 A _{O,m} | | | | A _{O,m} · N | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | | Coeficiente de atenuación del aire <div>$\overline{m}_m \text{ (m}^{-1}\text{)}$</div> 500 1000 2000 \overline{m}_m | | | | $4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ | | |
| No, V < 250 m³ | | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- | | |
| A, (m²) | | | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ | | | | 52.98 | | |
| Absorción acústica del recinto resultante | | | | | | | | | |
| T, (s) | | | $T = \frac{0,16 \text{ } V}{A}$ | | | | 0.53 | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | | | | | | |
| Absorción acústica resultante de la zona común | | | Absorción acústica exigida | | | | | | |
| A (m²)= | | | □ = 0.2 · V | | | | | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | Tiempo de reverberación | | | | | | |
| T (s)= | | | 0.53 □ 0.70 exigido | | | | | | |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| Tipo de recinto: | | | I_aula_inf_2 (Aula), Planta baja | | | | Volumen, V (m³): | 175.72 |
|---------------------------------------|---|--------------------|--|------|------|----------------|-------------------------------|--------------------|
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | Coeficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m²) | □ _m · S |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | □ _m | | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | Cloruro de polivinilo [PVC] | 50.61 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.51 | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 49.42 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 18.78 | |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 15.80 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 6.01 | |



I. MEMORIA

| | | | | | | | |
|---|---|---|-------------|--|------------------------------------|--|--------------|
| Tabique_PYL | pintura plastica | 65.84 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 25.02 |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 9.25 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 1.11 |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 7.92 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.55 |
| Objetos⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A_{o,m} (m²) | | | | A_{o,m} · N | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | A_{o,m} | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire⁽²⁾ | | Coefficiente de atenuación del aire | | | | 4 · $\overline{m_m}$ · V | |
| | | $\overline{m_m}$ (m⁻¹) | | | | | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | $\overline{m_m}$ | | |
| No, V < 250 m³ | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- | |
| A, (m²) | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | | | | | | 51.98 |
| Absorción acústica del recinto resultante | | | | | | | |
| T, (s) | $T = \frac{0,16 V}{A}$ | | | | | | 0.54 |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | | | | |
| Absorción acústica resultante de la zona común | | | | Absorción acústica exigida | | | |
| A (m²)= | | | | = 0.2 · V | | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | Tiempo de reverberación exigido | | | |
| T (s)= | | | | 0.54 | | | |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------|
| Tipo de recinto: | | | I_aula_inf_3 (Aula), Planta baja | | | | Volumen, V (m³): | 175.59 |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | Coefficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m²) | |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | α_m | $\alpha_m \cdot S$ | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | Cloruro de polivinilo [PVC] | 50.57 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.51 | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 49.28 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 18.73 | |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 40.14 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 15.25 | |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 45.43 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 17.26 | |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 9.25 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 1.11 | |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 3.96 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.28 | |
| Objetos⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A_{o,m} (m²) | | | | A_{o,m} · N | | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | A_{o,m} | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Absorción aire⁽²⁾ | | Coefficiente de atenuación del aire | | | | 4 · $\overline{m_m}$ · V | | |
| | | $\overline{m_m}$ (m⁻¹) | | | | | | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | $\overline{m_m}$ | | | |
| No, V < 250 m³ | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- | | |
| A, (m²) | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | | | | | | 53.14 | |
| Absorción acústica del recinto resultante | | | | | | | | |



I. MEMORIA

| | | |
|--|------------------------|---|
| T, (s) Tiempo de reverberación resultante | $T = \frac{0,16 V}{A}$ | 0.53 |
| Absorción acústica resultante de la zona común A (m²)= <input type="checkbox"/> | | Absorción acústica exigida = 0.2 · V |
| Tiempo de reverberación resultante T (s)= 0.53 <input type="checkbox"/> | | Tiempo de reverberación exigido 0.70 |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Edificio de Primaria:

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|------------------|--|----------------------|---|
| Tipo de recinto: | | P_distr_primaria, P_escalera_2, P_escalera_1 (Zona de circulación, Escaleras), Planta baja | | | | Volumen, V (m³): | 555.76 |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | <div><div><div><div>□_m</div></div><div>Coeficiente de absorción acústica medio</div></div><div><div>500</div><div>1000</div><div>2000</div><div>□_m</div></div></div> | | | | Absorción acústica (m²) <div>□_m · S</div> |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | □ _m | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | Plaqueta o baldosa de gres | 160.30 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 12.82 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 11.18 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 4.25 |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 95.19 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 36.17 |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 52.29 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 2.61 |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 82.38 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 31.30 |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 244.35 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 92.85 |
| Ventana | Ventana de vidrio_moldeado | 20.44 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 2.45 |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 17.70 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 2.12 |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 24.17 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 1.69 |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²) <div><div>500</div><div>1000</div><div>2000</div><div>A_{o,m}</div></div> | | | | A _{o,m} · N | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹) <div><div>500</div><div>1000</div><div>2000</div><div>\overline{m}_m</div></div> | | | | $4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ | | |
| | 500 | 1000 | 2000 | \overline{m}_m | | | |
| Sí, V > 250 m³ | | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | 13.34 |
| A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante | | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ | | | | | 199.62 |
| T, (s) Tiempo de reverberación resultante | | $T = \frac{0,16 \ V}{A}$ | | | | | 0.45 |
| Absorción acústica resultante de la zona común A (m²)= 199.62 | | | | □ | Absorción acústica exigida 111.15 = 0.2 · V | | |
| Tiempo de reverberación resultante T (s)= | | | | □ | Tiempo de reverberación exigido | | |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| Tipo de recinto: | | | P_aula_prim_1 (Aula), Planta baja | | Volumen, V (m³): | | | 173.38 |
|---------------------------------------|---|--------------------|--|------|------------------|----------------|-------------------------------|--------|
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | □ _m Coeficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m²) | |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | □ _m | □ _m · S | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | Plaqueta o baldosa de gres | 50.05 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 4.00 | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 50.05 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 19.02 | |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 28.56 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 10.85 | |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 59.31 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 22.54 | |
| Ventana | Ventana de vidrio 44/16/44 bajo emisivo | 8.10 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.97 | |



I. MEMORIA

| | | | | | | | |
|--|---|--|-------|------|----------------------------|-----------|-------------------------|
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 2.05 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.14 |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²) 500 1000 2000 A _{O,m} | | | | | A _{O,m} · N |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹) 500 1000 2000 m̄ _m | | | | | 4 · m̄ _m · V |
| No, V < 250 m³ | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- | |
| A, (m²) | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | | | | | | 57.53 |
| Absorción acústica del recinto resultante | | | | | | | |
| T, (s) | $T = \frac{0,16 \, V}{A}$ | | | | | | 0.49 |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | | | | |
| Absorción acústica resultante de la zona común | | | | | Absorción acústica exigida | | |
| A (m²)= | | | | | □ | = 0.2 · V | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | | Tiempo de reverberación | | |
| T (s)= | | | | | 0.49 | □ | 0.70 exigido |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------------------|--------------------------|-------------------------|
| Tipo de recinto: | | P_aula_prim_2 (Aula), Planta baja | Volumen, V (m³): | | | | 172.12 |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | <div>□_m</div> Coeficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m²) |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | □ _m | □ _m · S |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | Plaqueta o baldosa de gres | 49.69 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 3.98 |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 49.69 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 18.88 |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 16.37 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 6.22 |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 71.14 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 27.03 |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 8.10 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.97 |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 2.07 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.14 |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²) | | | | A _{O,m} · N | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | A _{O,m} | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | Coeficiente de atenuación del aire | | | | 4 · $\overline{m_m}$ · V | |
| | | $\overline{m_m}$ (m ⁻¹) | | | | | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | $\overline{m_m}$ | | |
| No, V < 250 m³ | | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- |
| A, (m²) | | | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | | | | 57.22 |
| Absorción acústica del recinto resultante | | | | | | | |
| T, (s) | | | $T = \frac{0,16 \, V}{A}$ | | | | 0.48 |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | | | | |



I. MEMORIA

| | |
|---|-----------------------------------|
| Absorción acústica resultante de la zona común | Absorción acústica exigida |
| A (m²)= <input type="checkbox"/> | = 0.2 · V |
| Tiempo de reverberación resultante | Tiempo de reverberación |
| T (s)= 0.48 <input type="checkbox"/> | 0.70 exigido |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------|---|----------|------|------------------|-------------------------------|--|--------|
| Tipo de recinto: | | | P_aula_prim_3 (Aula), Planta baja | | | | Volumen, V (m³): | | 173.86 |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | α_m Coeficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m²) | | |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | α_m | $\alpha_m \cdot S$ | | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | Plaqueta o baldosa de gres | 50.19 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 4.02 | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 49.95 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 18.98 | | |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 16.61 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 6.31 | | |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 47.03 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 17.87 | | |
| B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM | pintura plastica | 24.37 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 9.26 | | |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 8.10 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.97 | | |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 2.05 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.14 | | |
| Objetos ⁽¹⁾ | | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²) | | | | A _{O,m} · N | | |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | A _{O,m} | | | |
| | | | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | | Coeficiente de atenuación del aire | | | | 4 · $\overline{m_m}$ · V | | |
| | | | $\overline{m_m}$ (m ⁻¹) | | | | | | |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | $\overline{m_m}$ | | | |
| No, V < 250 m³ | | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- | | |
| A, (m²) | | | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | | | | 57.56 | | |
| Absorción acústica del recinto resultante | | | | | | | | | |
| T, (s) | | | $T = \frac{0,16 \, V}{A}$ | | | | 0.49 | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | | | | | | |
| Absorción acústica resultante de la zona común | | | Absorción acústica exigida | | | | | | |
| A (m²)= | | | α | | | | = 0.2 · V | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | Tiempo de reverberación | | | | | | |
| T (s)= | | | 0.49 | α | 0.70 | exigido | | | |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|---------------------------------------|--|------------------|------|----------------|------|-------------------------|--------------------|
| Tipo de recinto: | | P_aula_desdoble_1 (Aula), Planta baja | | Volumen, V (m³): | | | | 87.03 | |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | <div>□_m</div> Coeficiente de absorción acústica medio | | | | | Absorción acústica (m²) | |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | □ _m | | | □ _m · S |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | | Plaqueta o baldosa de gres | 25.12 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | | 2.01 |



I. MEMORIA

| | | | | | | | |
|---|---|---|-------------|--|------------------------------------|--|--------------|
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 25.12 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 9.55 |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 7.87 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 2.99 |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 59.05 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 22.44 |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 4.50 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.54 |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 2.07 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.14 |
| Objetos⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A_{O,m} (m²) | | | | A_{O,m} · N | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | A_{O,m} | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire⁽²⁾ | | Coeficiente de atenuación del aire | | | | 4 · \overline{m}_m · V | |
| | | \overline{m}_m (m⁻¹) | | | | | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | \overline{m}_m | | |
| No, V < 250 m³ | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- | |
| A, (m²) | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ | | | | | | 37.67 |
| Absorción acústica del recinto resultante | | | | | | | |
| T, (s) | $T = \frac{0,16 V}{A}$ | | | | | | 0.37 |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | | | | |
| Absorción acústica resultante de la zona común | | | | Absorción acústica exigida | | | |
| A (m²)= | | | | = 0.2 · V | | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | Tiempo de reverberación exigido | | | |
| T (s)= | | | | 0.37 | | | |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|------|------|------------------|-------|---|--|
| Tipo de recinto: | | | P_aula_desdoble_2 (Aula), Planta baja | | | | Volumen, V (m³): | | 87.00 | |
| Elemento | | Acabado | S Área, (m²) | α _m Coeficiente de absorción acústica medio 500 1000 2000 α _m | | | | | Absorción acústica (m²) α _m · S | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | | Plaqueta o baldosa de gres | 25.12 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 2.01 | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 25.12 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 9.54 | | |
| Fachada_fab_lad_visto | | pintura plastica | 7.86 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 2.99 | | |
| Tabique_PYL | | pintura plastica | 59.05 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 22.44 | | |
| Ventana | | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 4.50 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.54 | | |
| Puerta interior | | Pu1_puerta_1h | 2.07 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.14 | | |
| Objetos ⁽¹⁾ | | | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²) 500 1000 2000 A _{O,m} | | | | | A _{O,m} · N | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | | | Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹) 500 1000 2000 m̄ _m | | | | | 4 · m̄ _m · V | |



I. MEMORIA

| | | |
|---|---|--|
| No, $V < 250 \text{ m}^3$ | 0.003 0.005 0.01 0.006 --- | |
| A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | 37.66 |
| T, (s) Tiempo de reverberación resultante | $T = \frac{0,16 V}{A}$ | 0.37 |
| Absorción acústica resultante de la zona común A (m²)= <input type="checkbox"/> | | Absorción acústica exigida = 0.2 · V |
| Tiempo de reverberación resultante T (s)= 0.37 <input type="checkbox"/> | | Tiempo de reverberación exigido 0.70 |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------|------------------|---|--------|
| Tipo de recinto: | | | P_aula_prim_4 (Aula), Planta primera | | | Volumen, V (m³): | | 169.87 |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | Coeficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$ | |
| | | | α_m 500 | 1000 | 2000 | α_m | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Plaqueta o baldosa de gres | 50.05 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 4.00 | |
| Forj_placa_alveolar_25+5_aislamiento_bajocubierta | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 48.65 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 18.49 | |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 39.28 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 14.93 | |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 46.60 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 17.71 | |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 8.10 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.97 | |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 2.07 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.14 | |
| Objetos ⁽¹⁾ | | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²) 500 1000 2000 A _{o,m} | | | | A _{o,m} · N | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | | Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m_m} \text{ (m}^{-1}\text{)}$ 500 1000 2000 $\overline{m_m}$ | | | | $4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | |
| No, V < 250 m³ | | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- | |
| A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante | | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$ | | | | | 56.24 | |
| T, (s) Tiempo de reverberación resultante | | $T = \frac{0,16 \text{ } V}{A}$ | | | | | 0.49 | |
| Absorción acústica resultante de la zona común A (m²)= | | | Absorción acústica exigida = 0.2 · V | | | | | |
| Tiempo de reverberación resultante T (s)= | | | Tiempo de reverberación exigido | | | | | |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|------|------------------|----------------|--------|---|
| Tipo de recinto: | | P_aula_prim_5 (Aula), Planta primera | | | Volumen, V (m³): | | 168.64 | |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | <div>□_m</div> Coefficiente de absorción acústica medio | | | | | Absorción acústica (m²) <div>□_m · S</div> |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | □ _m | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Plaqueta o baldosa de gres | 49.69 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | | 3.98 |



I. MEMORIA

| | | | | | | | |
|---|---|--|----------------------------|------|--------------|--------------------------|-------|
| Forj_placa_alveolar_25+5_aislamiento_bajocubierta | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 48.35 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 18.37 |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 15.87 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 6.03 |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 69.66 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 26.47 |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 8.10 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.97 |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 2.07 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.14 |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²) 500 1000 2000 A _{O,m} | | | | A _{O,m} · N | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹) 500 1000 2000 \overline{m}_m | | | | 4 · \overline{m}_m · V | |
| No, V < 250 m³ | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- | |
| A, (m²) | Absorción acústica del recinto resultante | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ | | | | 55.96 | |
| T, (s) | Tiempo de reverberación resultante | $T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$ | | | | 0.49 | |
| Absorción acústica resultante de la zona común | | | Absorción acústica exigida | | | | |
| A (m²)= | | | □ | | = 0.2 · V | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | Tiempo de reverberación | | | | |
| T (s)= 0.49 | | | □ | | 0.70 exigido | | |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|--|--------|
| Tipo de recinto: | | | P_aula_prim_6 (Aula), Planta primera | | | | Volumen, V (m³): | | 169.52 |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | Coeficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m²) | | |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | α _m | α _m · S | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Plaqueta o baldosa de gres | 49.95 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 4.00 | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5_aislamiento_bajocubierta | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 48.67 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 18.50 | | |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 39.77 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 15.11 | | |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 45.91 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 17.45 | | |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 8.19 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.98 | | |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 2.07 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.14 | | |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²) | | | | A _{O,m} · N | | | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | A _{O,m} | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹) | | | | | 4 · m̄ _m · V | | | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | m̄ _m | | | | |
| No, V < 250 m³ | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- | | | |
| A, (m²) | | A = ∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} · S _i + ∑ _{j=1} ^N A _{O,m,j} + 4 · m̄ _m · V | | | | | 56.18 | | |
| Absorción acústica del recinto resultante | | | | | | | | | |
| T, (s) | | T = 0,16 V / A | | | | | 0.49 | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | | | | | | |
| Absorción acústica resultante de la zona común | | | | | Absorción acústica exigida | | | | |



I. MEMORIA

| | | | | | | | |
|--|---|---|----------------------------|------|-------|-------------------------|------|
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 4.50 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.54 |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 2.07 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.14 |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²) 500 1000 2000 A _{O,m} | | | | A _{O,m} · N | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹) 500 1000 2000 m̄ _m | | | | 4 · m̄ _m · V | |
| No, V < 250 m³ | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | --- | |
| A, (m²) | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ | | | | | 37.66 | |
| T, (s) | $T = \frac{0,16 \, V}{A}$ | | | | | 0.37 | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | | | | |
| Absorción acústica resultante de la zona común | | | Absorción acústica exigida | | | | |
| A (m²)= | | | = 0.2 · V | | | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | Tiempo de reverberación | | | | |
| T (s)= | | | exigido | | | | |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|------|------|------------------------|--|
| Tipo de recinto: | | P_aula_musica (Aula de música), Planta primera | Volumen, V (m³): | | | | 175.56 |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | <div>□_m</div> Coefficiente de absorción acústica medio <div>50010002000□_m</div> | | | | Absorción acústica (m²) <div>□_m · S</div> |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Plaqueta o baldosa de gres | 48.28 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 3.86 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 50.68 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 19.26 |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 16.85 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 6.40 |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 71.63 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 27.22 |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 8.10 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 0.97 |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 2.07 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.14 |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²) <div>50010002000A_{O,m}</div> | | | | A _{O,m} · N | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | Coefficiente de atenuación del aire <div>□_m (m⁻¹)</div> <div>50010002000□_m</div> | | | | 4 · □ _m · V | |
| No, V < 250 m³ | | 0.0030.0050.010.006 | | | | --- | |
| A, (m²) | | <div>$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$</div> | | | | 57.86 | |
| Absorción acústica del recinto resultante | | | | | | | |
| T, (s) | | <div>$T = \frac{0,16 \, V}{A}$</div> | | | | 0.49 | |
| | | | | | | | |



I. MEMORIA

Tiempo de reverberación resultante

| | | | |
|--|--|----------------------------|--|
| Absorción acústica resultante de la zona común | | Absorción acústica exigida | |
| A (m²)= <input type="checkbox"/> | | = 0.2 · V | |
| Tiempo de reverberación resultante | | Tiempo de reverberación | |
| T (s)= 0.49 <input type="checkbox"/> | | 0.70 exigido | |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|----------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Tipo de recinto: | | P_distr_prim_2, P_escalera_2, P_escalera_1 (Zona de circulación, Escaleras), Planta primera | | | | Volumen, V (m³): | 492.37 |
| Elemento | Acabado | S Área, (m²) | <div>□m</div> Coefficiente de absorción acústica medio | | | | Absorción acústica (m²) |
| | | | 500 | 1000 | 2000 | □m | □m · S |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | Plaqueta o baldosa de gres | 141.89 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 11.35 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 77.06 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 29.28 |
| Lucernario | lucernario | 8.82 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 1.06 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 52.29 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 2.61 |
| Fachada_fab_lad_visto | pintura plastica | 71.30 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 27.09 |
| Tabique_PYL | pintura plastica | 205.26 | 0.20 | 0.30 | 0.64 | 0.38 | 78.00 |
| Ventana | Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 31.62 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 3.79 |
| Puerta interior | Pu1_puerta_1h | 18.13 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 1.27 |
| Ventana | Ventana de vidrio_moldeado | 21.30 | 0.18 | 0.12 | 0.05 | 0.12 | 2.56 |
| Objetos ⁽¹⁾ | Tipo | Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²) | | | | A _{o,m} · N | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | A _{o,m} | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Absorción aire ⁽²⁾ | | Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹) | | | | 4 · \overline{m}_m · V | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | \overline{m}_m | | |
| Sí, V > 250 m³ | | 0.003 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | 11.82 | |
| A, (m²) | $A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ | | | | | | 168.84 |
| Absorción acústica del recinto resultante | | | | | | | |
| T, (s) | $T = \frac{0,16 \, V}{A}$ | | | | | | 0.47 |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | | | | |
| Absorción acústica resultante de la zona común | | | | Absorción acústica exigida | | | |
| A (m²)= 168.84 □ | | | | 98.47 = 0.2 · V | | | |
| Tiempo de reverberación resultante | | | | Tiempo de reverberación | | | |
| T (s)= □ | | | | exigido | | | |

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



E. 5.3.- Justificación de los valores utilizados

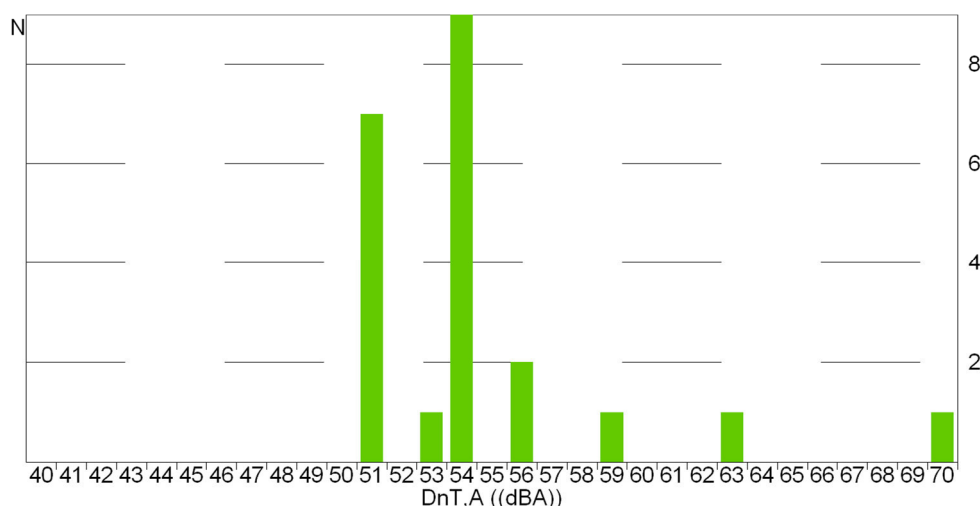
1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico de los edificios, es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1.- Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio

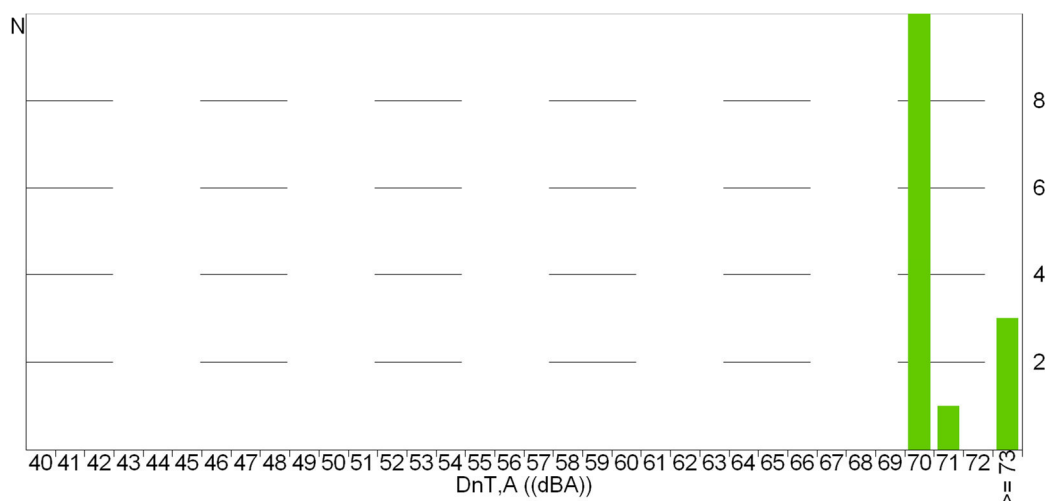
Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación verticales

Se han contabilizado 13 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 22 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos verticales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 54.5 dB, con una desviación estándar de 4.5 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación horizontales

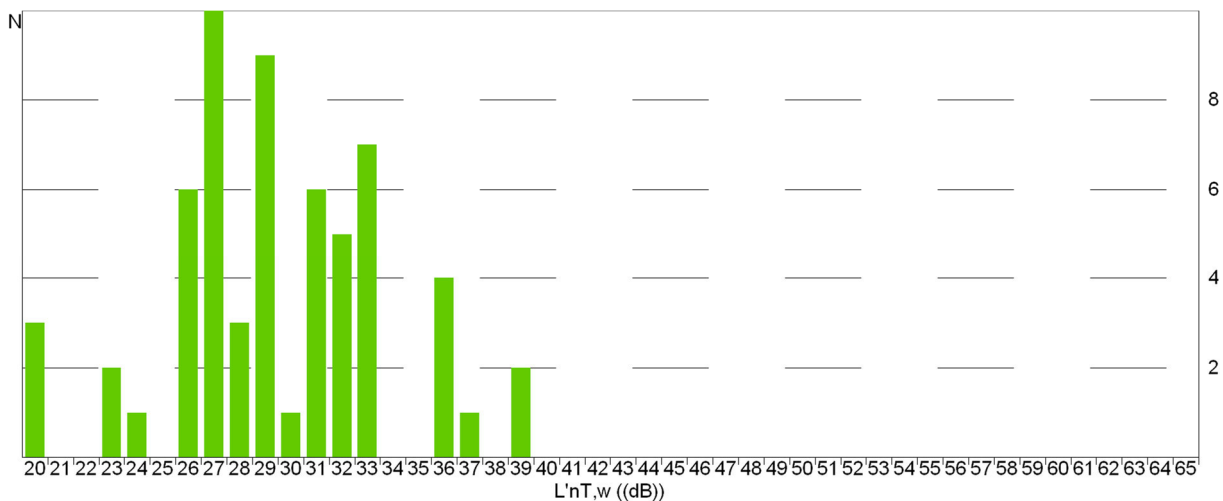
Se han contabilizado 11 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 14 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos horizontales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 71.1 dB, con una desviación estándar de 2.2 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):





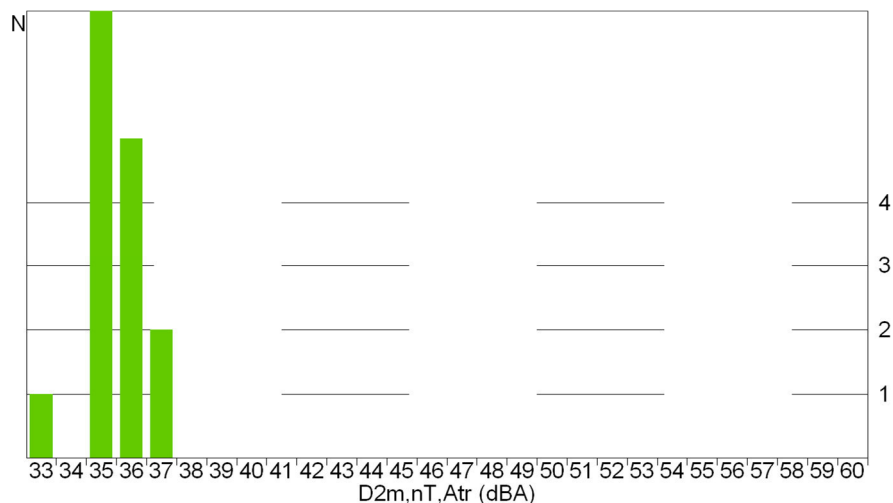
Resumen del aislamiento a ruido de impactos

Se han contabilizado 16 recintos receptores a ruido de impactos (protegidos y habitables), dando lugar a 60 parejas de recintos emisor y receptor. El nivel de presión medio de ruido de impactos en estos recintos es de 29.4 dB, con una desviación estándar de 4.3 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para el nivel global de presión de ruido de impactos ($L'_{nT,w}$):



Resumen del aislamiento a ruido aéreo exterior

Se han contabilizado 15 recintos protegidos del edificio, con superficies expuestas al exterior. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo frente al ruido procedente del exterior en estos recintos es de 35.5 dB, con una desviación estándar de 1.0 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{2m,nT,Atr}$):





1.2.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

| Id | Recinto receptor | Recinto emisor | $R_{A,Dd}$ (dBA) | R'_A (dBA) | S_s (m ²) | V (m ³) | $D_{nT,A}$ (dBA) exigido proyecto |
|--|------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Protegido - Otra unidad de uso | | | | | | | |
| 1 | P_aula_desdoble_1 (Planta baja) | P_aula_desdoble_2 | 51.0 | 50.6 | 24.38 | 87.0 | 51 |
| 2 | P_aula_desdoble_2 (Planta baja) | P_aula_desdoble_1 | 51.0 | 50.6 | 24.38 | 87.0 | 51 |
| 3 | P_aula_desdoble_3 (Planta primera) | P_aula_musica | 51.0 | 50.6 | 24.38 | 87.0 | 51 |
| 4 | P_aula_desdoble_3 (Planta primera) | P_aula_desdoble_4 | 51.0 | 50.7 | 24.38 | 87.0 | 51 |
| 5 | P_aula_desdoble_4 (Planta primera) | P_aula_desdoble_3 | 51.0 | 50.7 | 24.38 | 87.0 | 51 |
| 6 | P_aula_desdoble_1 (Planta baja) | P_despacho_apas | 51.0 | 50.5 | 17.12 | 87.0 | 53 |
| 7 | P_aula_prim_1 (Planta baja) | P_aula_prim_2 | 51.0 | 50.5 | 24.37 | 173.4 | 50 |
| 8 | P_aula_prim_2 (Planta baja) | P_aula_prim_1 | 51.0 | 50.5 | 24.37 | 172.1 | 50 |
| 9 | P_aula_prim_2 (Planta baja) | P_aula_prim_3 | 51.0 | 50.5 | 24.37 | 172.1 | 50 |
| 10 | P_aula_prim_3 (Planta baja) | P_aula_prim_2 | 51.0 | 50.5 | 24.37 | 173.9 | 50 |
| Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) | | | | | | | |
| 11 | P_aula_desdoble_2 (Planta baja) | P_escalera_2 | 51.0 | 50.8 | 24.38 | 87.0 | 50 |
| 12 | P_aula_desdoble_4 (Planta primera) | P_escalera_2 | 51.0 | 49.9 | 24.38 | 87.0 | 50 |
| Protegido - De instalaciones | | | | | | | |
| 13 | I_aula_inf_3 (Planta baja) | I_cuartos_tecnicos | 51.0 | 50.5 | 15.54 | 175.6 | 55 |
| Habitable (Zona común) - De instalaciones | | | | | | | |
| 14 | P_distr_primaria (Planta baja) | P_rtic | 51.0 | 50.2 | 8.74 | 555.8 | 45 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_A : Índice de reducción acústica aparente

S_s : Área compartida del elemento de separación

V : Volumen del recinto receptor

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

| Id | Recinto receptor | Recinto emisor | $R_{A,Dd}$ (dBA) | R'_A (dBA) | S_s (m ²) | V (m ³) | $D_{nT,A}$ (dBA) exigido proyecto |
|--|--------------------------------|------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Protegido - Otra unidad de uso | | | | | | | |
| 15 | P_aula_prim_1 (Planta baja) | P_aula_prim_4 | 70.5 | 69.5 | 50.05 | 173.4 | 50 |
| Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) | | | | | | | |
| 16 | P_aula_musica (Planta primera) | P_distr_primaria | 70.5 | 64.4 | 5.60 | 175.6 | 50 |



Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

R_{A,Dd}: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_A: Índice de reducción acústica aparente

S_S: Área compartida del elemento de separación

V: Volumen del recinto receptor

D_{nT,A}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

| Id | Recinto receptor | Recinto emisor | L _{n,w,Dd} (dB) | L _{n,w,Df} (dB) | L' _{n,w} (dB) | V (m³) | L' _{nT,w} (dB) exigido proyecto |
|--|---------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------|---|
| Protegido - Otra unidad de uso | | | | | | | |
| 1 | P_aula_desdoble_1 (Planta baja) | P_aula_desdoble_4 | --- | 43.2 | 87.0 | 65 | 39 |
| Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) | | | | | | | |
| 2 | P_aula_prim_1 (Planta baja) | P_distr_prim_2 | --- | 40.8 | 173.4 | 65 | 33 |
| Protegido - De instalaciones | | | | | | | |
| 3 | I_aula_inf_3 (Planta baja) | I_cuartos_tecnicos | --- | 38.7 | 175.6 | 60 | 31 |
| Habitable - De instalaciones | | | | | | | |
| 4 | I_distribuidor (Planta baja) | I_cuartos_tecnicos | --- | 38.3 | 207.8 | 60 | 30 |
| Habitable (Zona común) - De instalaciones | | | | | | | |
| 5 | P_distr_primaria (Planta baja) | P_rtic | --- | 39.2 | 555.8 | 60 | 27 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

L_{n,w,Dd}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa

L_{n,w,Df}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta

L'_{n,w}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado

V: Volumen del recinto receptor

L'_{nT,w}: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

| Id | Recinto receptor | % huecos | R _{Atr,Dd} (dBA) | R' _{Atr} (dBA) | S _S (m²) | V (m³) | D _{2m,nT,Atr} (dBA) exigido proyecto |
|----|--|-------------|------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------|--|
| 1 | P_despacho_apas (Despacho), Planta baja | 33.9 | 31.7 | 31.6 | 15.93 | 69.1 | 30 |
| 2 | P_aula_prim_1 (Aula), Planta baja | 22.1 | 33.5 | 33.5 | 36.66 | 173.4 | 30 |
| 3 | P_aula_prim_2 (Aula), Planta baja | 33.1 | 31.8 | 31.7 | 24.47 | 172.1 | 30 |
| 4 | P_aula_prim_3 (Aula), Planta baja | 32.8 | 31.8 | 31.8 | 24.71 | 173.9 | 30 |
| 5 | P_aula_prim_4 (Aula), Planta primera | 17.1 | 34.6 | 34.5 | 47.38 | 169.9 | 30 |
| 6 | P_aula_prim_5 (Aula), Planta primera | 33.8 | 31.7 | 31.7 | 23.97 | 168.6 | 30 |
| 7 | P_aula_prim_6 (Aula), Planta primera | 17.1 | 34.6 | 34.5 | 47.96 | 169.5 | 30 |
| 8 | P_aula_musica (Aula de música), Planta primera | 10.7 | 36.7 | 36.6 | 75.63 | 175.6 | 30 |
| 9 | I_aula_inf_1 (Aula), Planta baja | 15.0 | 37.0 | 36.9 | 61.51 | 173.6 | 30 |
| 10 | P_aula_desdoble_1 (Aula), Planta baja | 36.4 | 32.4 | 32.3 | 12.37 | 87.0 | 30 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total

R_{Atr,Dd}: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_{Atr}: Índice de reducción acústica aparente

S_S: Área total en contacto con el exterior

V: Volumen del recinto receptor

D_{2m,nT,Atr}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A



1.3.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

1.3.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|--|---------------------|
| Recinto receptor: | P_aula_desdoble_1 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula desdoble 1 | |
| Recinto emisor: | P_aula_desdoble_2 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 24.4 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 87.0 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 51 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento recinto emisor (dBA) | $\square R_{D,A}$ | Revestimiento recinto receptor (dBA) | $\square R_{d,A}$ | S_i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | 0 | 24.38 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | $\square R_A$ (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|---------------------------------------|---------------------------|----------------|---|------------------------|--------------|----------------------------|---------|
| F1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| F2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 | |
| F3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 | 24.4 | |
| F4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 | |



Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\alpha_{R_{D,A}}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | α_{Dd} |
|--------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\alpha_{R_{Ff,A}}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \alpha_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -2.5* | 7.0 | 24.4 | 76.9 | 2.04174e-008 |
| 4 | 63.5 | 63.5 | 0 | -2.5* | 7.0 | 24.4 | 66.4 | 2.29087e-007 |
| | | | | | | | 63.3 | 4.65856e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\alpha_{R_{Fd,A}}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \alpha_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 63.5 | 51.0 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\alpha_{R_{Df,A}}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \alpha_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_s (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | α_s |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|---------------------|
| P_distr_primaria | 40.4 | 12.4 | 40.4 | 12.4 | 163.9 | 10 | 24.4 | 0 | 91.2 | 3.11174e-010 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A}^* = 95.1$ | 3.11174e-010 |



Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'A:

| | R' _A (dBA) | |
|----------------------|--------------------------|---------------------|
| R _{Dd,A} | 51.0 | 7.94328e-006 |
| R _{Ff,A} | 63.3 | 4.65856e-007 |
| R _{Fd,A} | 68.7 | 1.34264e-007 |
| R _{Df,A} | 68.7 | 1.34264e-007 |
| D _{n,s,A} * | 95.1 | 3.11174e-010 |
| | 50.6 | 8.67798e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}:

| R' _A (dBA) | V (m³) | T ₀ (s) | S _s (m²) | D _{nT,A} (dBA) |
|--------------------------|-----------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| 50.6 | 87.0 | 0.5 | 24.4 | 51 |

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

| | | |
|--|--|--------------------|
| Recinto receptor: | P_aula_desdoble_2 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula desdoble 2 | |
| Recinto emisor: | P_aula_desdoble_1 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S _s : | | 24.4 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 87.0 m³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 51 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R _A (dBA) | Revestimiento recinto emisor (dBA) | R _{D,A} (dBA) | Revestimiento recinto receptor (dBA) | R _{d,A} (dBA) | S _i (m²) |
|-----------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------|------------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | 0 | 24.38 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R _A (dBA) | Revestimiento | R _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m²) | Uniones |
|----|-----------------------------|--------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|---------|
| F1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 | |



I. MEMORIA

| | | | | | | | | |
|----|---------------------------------------|-----|------|---|----|-----|------|--|
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| f2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| F3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 | 24.4 | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | | |
| F4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\square R_{D,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | $\square D_d$ |
|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -2.5* | 7.0 | 24.4 | 76.9 | 2.04174e-008 |
| 4 | 63.5 | 63.5 | 0 | -2.5* | 7.0 | 24.4 | 66.4 | 2.29087e-007 |
| | | | | | | | 63.3 | 4.65856e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\square R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_d$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 63.5 | 51.0 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square D_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |



I. MEMORIA

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_s (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | \square_s |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------|
| P_distr_primaria | 40.4 | 12.4 | 40.4 | 12.4 | 163.9 | 10 | 24.4 | 0 | 91.2 | 3.11174e-010 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A}^* = 95.1$ | 3.11174e-010 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | \square |
|---------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 51.0 | 7.94328e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 63.3 | 4.65856e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 68.7 | 1.34264e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 68.7 | 1.34264e-007 |
| $D_{n,s,A}^*$ | 95.1 | 3.11174e-010 |
| | 50.6 | 8.67798e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_s (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 50.6 | 87.0 | 0.5 | 24.4 | 51 |

3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|---|---------------------|
| Recinto receptor: | P_aula_desdoble_3 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta primera, unidad de uso Aula desdoble 3 | |
| Recinto emisor: | P_aula_musica (Aula de música) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 24.4 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 87.0 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 51 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador






Elemento estructural básico m R_A Revestimiento $\square R_{D,A}$ Revestimiento $\square R_{d,A}$ S_i



I. MEMORIA

| | (kg/m ²) | (dBA) | recinto emisor (dBA) | recinto receptor (dBA) | (m ²) |
|-------------|----------------------|-------|----------------------|------------------------|-------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | 0 | 0 | 24.38 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento | □R _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|-------------------------|---|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--|
| F1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 |  |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| f2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 |  |
| F3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | | |
| f3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 4.9 | 24.4 |  |
| F4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 2.0 | 24.4 |  |
| F5 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 65.7 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| f5 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 65.7 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 |  |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

| Elemento separador | R _{D,A} (dBA) | □R _{D,A} (dBA) | □R _{d,A} (dBA) | S _s (m ²) | R _{Dd,A} (dBA) | □D _d |
|--------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

| Flanco | R _{F,A} (dBA) | R _{f,A} (dBA) | □R _{Ff,A} (dBA) | K _{Ff} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Ff,A} (dBA) | S _i /S _s ·□F _f |
|--------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -2.1* | 4.9 | 24.4 | 78.9 | 1.28825e-008 |
| 4 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | 1.7* | 2.0 | 24.4 | 86.5 | 2.23872e-009 |
| 5 | 65.7 | 65.7 | 0 | -3.8* | 7.0 | 24.4 | 67.3 | 1.86209e-007 |
| | | | | | | | 63.8 | 4.17682e-007 |

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,A}:

| Flanco | R _{F,A} (dBA) | R _{d,A} (dBA) | □R _{Fd,A} (dBA) | K _{Fd} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Fd,A} (dBA) | S _i /S _s ·□F _d |
|--------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |



I. MEMORIA

| | | | | | | | | |
|---|------|------|---|------|-----|------|-------------|---------------------|
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 4.9 | 24.4 | 92.0 | 6.30957e-010 |
| 4 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 2.0 | 24.4 | 95.8 | 2.63027e-010 |
| 5 | 65.7 | 51.0 | 0 | 21.4 | 7.0 | 24.4 | 85.1 | 3.0903e-009 |
| | | | | | | | 68.8 | 1.32766e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square Df$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 4.9 | 24.4 | 92.0 | 6.30957e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 2.0 | 24.4 | 95.8 | 2.63027e-010 |
| 5 | 51.0 | 65.7 | 0 | 21.4 | 7.0 | 24.4 | 85.1 | 3.0903e-009 |
| | | | | | | | 68.8 | 1.32766e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_s (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | $\square S$ |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|
| P_distr_prim_2 | 43.1 | 24.9 | 40.4 | 12.4 | 138.9 | 10 | 24.4 | 0 | 90.1 | 4.0087e-010 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A}^* = 94.0$ | 4.0087e-010 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | \square |
|---------------|-----------------|--------------------|
| $R_{Dd,A}$ | 51.0 | 7.94328e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 63.8 | 4.17682e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 68.8 | 1.32766e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 68.8 | 1.32766e-007 |
| $D_{n,s,A}^*$ | 94.0 | 4.0087e-010 |
| | 50.6 | 8.6269e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_s (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 50.6 | 87.0 | 0.5 | 24.4 | 51 |



4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|---|---------------------|
| Recinto receptor: | P_aula_desdoble_3 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta primera, unidad de uso Aula desdoble 3 | |
| Recinto emisor: | P_aula_desdoble_4 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 24.4 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 87.0 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 51 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.7 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento $\square R_{D,A}$ recinto emisor (dBA) | Revestimiento $\square R_{d,A}$ recinto receptor (dBA) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|----------------|---|---|----------------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | 0 | 0 | 24.38 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | $\square R_A$ (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|----------------|---|------------------------|--------------|----------------------------|---------|
| F1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| F2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| F3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 | 24.4 | |
| f3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | | |
| F4 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 65.7 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 | |
| f4 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 65.7 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\square R_{D,A}$ (dBA) | $\square R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | $\square D_d$ |
|--------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |



Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -2.5* | 7.0 | 24.4 | 76.9 | 2.04174e-008 |
| 4 | 65.7 | 65.7 | 0 | -2.5* | 7.0 | 24.4 | 68.6 | 1.38038e-007 |
| | | | | | | | 64.3 | 3.74808e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\square R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 65.7 | 51.0 | 0 | 21.4 | 7.0 | 24.4 | 85.1 | 3.0903e-009 |
| | | | | | | | 68.8 | 1.32784e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 51.0 | 65.7 | 0 | 21.4 | 7.0 | 24.4 | 85.1 | 3.0903e-009 |
| | | | | | | | 68.8 | 1.32784e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_s (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | \square_s |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|
| P_distr_prim_2 | 40.4 | 12.4 | 40.4 | 12.4 | 138.9 | 10 | 24.4 | 0 | 90.4 | 3.74114e-010 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A}^* = 94.3$ | 3.74114e-010 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | \square |
|------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 51.0 | 7.94328e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 64.3 | 3.74808e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 68.8 | 1.32784e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 68.8 | 1.32784e-007 |



$$D_{n,s,A} \begin{matrix} 94.3 & 3.74114e-010 \\ 50.7 & 8.58403e-006 \end{matrix}$$

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

$$\begin{matrix} R'_A & V & T_0 & S_s & D_{nT,A} \\ \text{(dBA)} & \text{(m}^3\text{)} & \text{(s)} & \text{(m}^2\text{)} & \text{(dBA)} \\ 50.7 & 87.0 & 0.5 & 24.4 & 51 \end{matrix}$$

5 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|---|---------------------|
| Recinto receptor: | P_aula_desdoble_4 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta primera, unidad de uso Aula desdoble 4 | |
| Recinto emisor: | P_aula_desdoble_3 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 24.4 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 87.0 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 51 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.7 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento $\square R_{D,A}$ recinto emisor (dBA) | Revestimiento $\square R_{d,A}$ recinto receptor (dBA) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|----------------|---|---|----------------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | 0 | 0 | 24.38 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | $\square R_A$ (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|----------------|---|------------------------|--------------|----------------------------|---------|
| F1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 | |
| f1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 | |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| f2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| F3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 | 24.4 | |
| f3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 | 24.4 | |
| F4 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 65.7 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 | |
| f4 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 65.7 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 | |



Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | ΔD_d |
|--------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta F_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -2.5* | 7.0 | 24.4 | 76.9 | 2.04174e-008 |
| 4 | 65.7 | 65.7 | 0 | -2.5* | 7.0 | 24.4 | 68.6 | 1.38038e-007 |
| | | | | | | | 64.3 | 3.74808e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta F_d$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 65.7 | 51.0 | 0 | 21.4 | 7.0 | 24.4 | 85.1 | 3.0903e-009 |
| | | | | | | | 68.8 | 1.32784e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta F_d$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 51.0 | 65.7 | 0 | 21.4 | 7.0 | 24.4 | 85.1 | 3.0903e-009 |
| | | | | | | | 68.8 | 1.32784e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_s (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | ΔS |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------|
| P_distr_prim_2 | 40.4 | 12.4 | 40.4 | 12.4 | 138.9 | 10 | 24.4 | 0 | 90.4 | 3.74114e-010 |



$$D_{n,s,A}^* = 94.3 \quad 3.74114e-010$$

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'A:

| | R' _A (dBA) | |
|----------------------|--------------------------|--------------|
| R _{Dd,A} | 51.0 | 7.94328e-006 |
| R _{Ff,A} | 64.3 | 3.74808e-007 |
| R _{Fd,A} | 68.8 | 1.32784e-007 |
| R _{Df,A} | 68.8 | 1.32784e-007 |
| D _{n,s,A} * | 94.3 | 3.74114e-010 |
| | 50.7 | 8.58403e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}:

| R' _A (dBA) | V (m³) | T ₀ (s) | S _s (m²) | D _{nT,A} (dBA) |
|--------------------------|-----------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| 50.7 | 87.0 | 0.5 | 24.4 | 51 |

6 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

| | | |
|--|----------------------------|--|
| Recinto receptor: | P_aula_desdoble_1 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja, unidad de uso Aula desdoble 1 |
| Recinto emisor: | P_despacho_apas (Despacho) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S _s : | | 17.1 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 87.0 m³ |

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 53 \text{ dBA} \quad \square \quad 50 \text{ dBA}$$

$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R _A (dBA) | Revestimiento recinto emisor (dBA) | R _{D,A} | Revestimiento recinto receptor (dBA) | R _{d,A} | S _i (m²) |
|-----------------------------|--------------|-------------------------|------------------------------------|------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | 0 | 17.12 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R _A (dBA) | Revestimiento | R _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m²) | Uniones |
|----|-----------------------------|--------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|---------|
| F1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 17.1 | |



I. MEMORIA

| | | | | | | | |
|----|---------------------------------------|-----|------|---|----|-----|------|
| f1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 17.1 |
| f2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | |
| F3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 4.9 | 17.1 |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | |
| F4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 4.9 | 17.1 |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | ΔD_d |
|--------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|--------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 17.1 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta F_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 17.1 | 67.5 | 1.77828e-007 |
| 2 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 17.1 | 68.7 | 1.34896e-007 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -3.6* | 4.9 | 17.1 | 75.9 | 2.5704e-008 |
| 4 | 63.5 | 63.5 | 0 | -3.6* | 4.9 | 17.1 | 65.4 | 2.88403e-007 |
| | | | | | | | 62.0 | 6.26831e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta F_d$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 17.1 | 67.5 | 1.77828e-007 |
| 2 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 17.1 | 80.8 | 8.31764e-009 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 4.9 | 17.1 | 90.5 | 8.91251e-010 |
| 4 | 63.5 | 51.0 | 0 | 20.8 | 4.9 | 17.1 | 83.5 | 4.46684e-009 |
| | | | | | | | 67.2 | 1.91504e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta F_d$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 17.1 | 67.5 | 1.77828e-007 |
| 2 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 17.1 | 80.8 | 8.31764e-009 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 4.9 | 17.1 | 90.5 | 8.91251e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 4.9 | 17.1 | 83.5 | 4.46684e-009 |
| | | | | | | | 67.2 | 1.91504e-007 |



I. MEMORIA

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ | S_F | $R_{G,f,A}$ | S_f | A | A_0 | S_s | C_{pos} | $D_{n,s,A}$ | \square_s |
|--------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------|
| | (dBA) | (m ²) | (dBA) | (m ²) | (m ²) | (m ²) | (m ²) | (m ²) | (dBA) | |
| P_distr_primaria | 40.2 | 11.0 | 40.4 | 12.4 | 163.9 | 10 | 17.1 | 0 | 91.4 | 4.23251e-010 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A}^* = 93.7$ | 4.23251e-010 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A | \square |
|---------------|-------------|--------------|
| | (dBA) | |
| $R_{Dd,A}$ | 51.0 | 7.94328e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 62.0 | 6.26831e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 67.2 | 1.91504e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 67.2 | 1.91504e-007 |
| $D_{n,s,A}^*$ | 93.7 | 4.23251e-010 |
| | 50.5 | 8.95354e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A | V | T_0 | S_s | $D_{nT,A}$ |
|--------|-------------------|-------|-------------------|------------|
| (dBA) | (m ³) | (s) | (m ²) | (dBA) |
| 50.5 | 87.0 | 0.5 | 17.1 | 53 |

7 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|----------------------|--|
| Recinto receptor: | P_aula_prim_1 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja, unidad de uso Aula primaria 1 |
| Recinto emisor: | P_aula_prim_2 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 24.4 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 173.4 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 54 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico m R_A Revestimiento $\square R_{D,A}$ Revestimiento $\square R_{d,A}$ S_i



I. MEMORIA

| | (kg/m ²) | (dBA) | recinto emisor (dBA) | recinto receptor (dBA) | (m ²) |
|-------------|----------------------|-------|----------------------|------------------------|-------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | 0 | 0 | 24.37 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento | □R _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|---|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 | |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| f2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| F3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 | 24.4 | |
| F4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

| Elemento separador | R _{D,A} (dBA) | □R _{D,A} (dBA) | □R _{d,A} (dBA) | S _s (m ²) | R _{Dd,A} (dBA) | □D _d |
|--------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

| Flanco | R _{F,A} (dBA) | R _{f,A} (dBA) | □R _{Ff,A} (dBA) | K _{Ff} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Ff,A} (dBA) | S _i /S _s ·□F _f |
|--------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -5.5* | 7.0 | 24.4 | 73.9 | 4.0738e-008 |
| 4 | 63.5 | 63.5 | 0 | -5.5* | 7.0 | 24.4 | 63.4 | 4.57088e-007 |
| | | | | | | | 61.5 | 7.14179e-007 |

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,A}:

| Flanco | R _{F,A} (dBA) | R _{d,A} (dBA) | □R _{Fd,A} (dBA) | K _{Fd} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Fd,A} (dBA) | S _i /S _s ·□F _d |
|--------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 63.5 | 51.0 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

Contribución de Directo a flanco, R_{Df,A}:



| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square D_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_s (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | $\square S$ |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------|
| P_distr_primaria | 43.0 | 24.5 | 44.5 | 37.0 | 163.9 | 10 | 24.4 | 0 | 90.1 | 4.0099e-010 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A}^* = 94.0$ | 4.0099e-010 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | \square |
|---------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 51.0 | 7.94328e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 61.5 | 7.14179e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 68.7 | 1.34264e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 68.7 | 1.34264e-007 |
| $D_{n,s,A}^*$ | 94.0 | 4.0099e-010 |
| | 50.5 | 8.92639e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_s (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 50.5 | 173.4 | 0.5 | 24.4 | 54 |

8 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|----------------------|--|
| Recinto receptor: | P_aula_prim_2 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja, unidad de uso Aula primaria 2 |
| Recinto emisor: | P_aula_prim_1 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 24.4 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 172.1 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 54 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$



I. MEMORIA

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento | □R _{D,A} recinto emisor (dBA) | Revestimiento | □R _{d,A} recinto receptor (dBA) | S _i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|---|---------------|---|-------------------------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | 0 | 24.37 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento | □R _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|---|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| F2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| F3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 | 24.4 | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | | |
| F4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

| Elemento separador | R _{D,A} (dBA) | □R _{D,A} (dBA) | □R _{d,A} (dBA) | S _s (m ²) | R _{Dd,A} (dBA) | □D _d |
|--------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

| Flanco | R _{F,A} (dBA) | R _{f,A} (dBA) | □R _{Ff,A} (dBA) | K _{Ff} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Ff,A} (dBA) | S _i /S _s ·□F _f |
|--------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -5.5* | 7.0 | 24.4 | 73.9 | 4.0738e-008 |
| 4 | 63.5 | 63.5 | 0 | -5.5* | 7.0 | 24.4 | 63.4 | 4.57088e-007 |
| | | | | | | | 61.5 | 7.14179e-007 |

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,A}:



I. MEMORIA

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\square R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_d$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 63.5 | 51.0 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square D_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_s (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | \square_s |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------|
| P_distr_primaria | 44.5 | 37.0 | 43.0 | 24.5 | 163.9 | 10 | 24.4 | 0 | 90.1 | 4.0099e-010 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A}^* = 94.0$ | 4.0099e-010 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | \square |
|---------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 51.0 | 7.94328e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 61.5 | 7.14179e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 68.7 | 1.34264e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 68.7 | 1.34264e-007 |
| $D_{n,s,A}^*$ | 94.0 | 4.0099e-010 |
| | 50.5 | 8.92639e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_s (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 50.5 | 172.1 | 0.5 | 24.4 | 54 |



9 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|--|--------------------|
| Recinto receptor: | P_aula_prim_2 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula primaria 2 | |
| Recinto emisor: | P_aula_prim_3 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | 24.4 m ² | |
| Volumen del recinto receptor, V : | 172.1 m ³ | |

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 54 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento recinto emisor $\square R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor $\square R_{d,A}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|----------------|---|---|----------------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | 0 | 0 | 24.37 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento | $\square R_A$ (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|---------------------------------------|---------------------------|----------------|---|------------------------|--------------|----------------------------|---------|
| F1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 | |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| f2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| F3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 | 24.4 | |
| F4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\square R_{D,A}$ (dBA) | $\square R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | $\square D_{d,A}$ |
|--------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:



I. MEMORIA

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -5.5* | 7.0 | 24.4 | 73.9 | 4.0738e-008 |
| 4 | 63.5 | 63.5 | 0 | -5.5* | 7.0 | 24.4 | 63.4 | 4.57088e-007 |
| | | | | | | | 61.5 | 7.14179e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\square R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_d$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 63.5 | 51.0 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square D_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_s (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | \square_s |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------|
| P_distr_primaria | 43.1 | 24.7 | 43.0 | 24.5 | 163.9 | 10 | 24.4 | 0 | 90.5 | 3.65707e-010 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A}^* = 94.4$ | 3.65707e-010 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | \square |
|---------------|-----------------|---------------------|
| $R_{Dd,A}$ | 51.0 | 7.94328e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 61.5 | 7.14179e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 68.7 | 1.34264e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 68.7 | 1.34264e-007 |
| $D_{n,s,A}^*$ | 94.4 | 3.65707e-010 |
| | 50.5 | 8.92635e-006 |



Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A | V | T_0 | S_s | $D_{nT,A}$ |
|--------|-------|-------|-------|------------|
| (dBA) | (m³) | (s) | (m²) | (dBA) |
| 50.5 | 172.1 | 0.5 | 24.4 | 54 |

10 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|--|--------------------|
| Recinto receptor: | P_aula_prim_3 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula primaria 3 | |
| Recinto emisor: | P_aula_prim_2 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 24.4 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 173.9 m³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 54 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1 R_{ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R_A (dBA) | Revestimiento $\square R_{D,A}$ recinto emisor (dBA) | Revestimiento $\square R_{d,A}$ recinto receptor (dBA) | S_i (m²) |
|-----------------------------|--------------|----------------|---|---|---------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | 0 | 0 | 24.37 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R_A (dBA) | Revestimiento | $\square R_A$ (dBA) | L_f (m) | S_i (m²) | Uniones |
|----|---------------------------------------|--------------|----------------|---|------------------------|--------------|---------------|---------|
| F1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| F2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 | |
| F3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 | 24.4 | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 | 24.4 | |
| F4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.0 | 24.4 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:



Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\square R_{D,A}$ (dBA) | $\square R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | $\square Dd$ |
|--------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square Ff$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -5.5* | 7.0 | 24.4 | 73.9 | 4.0738e-008 |
| 4 | 63.5 | 63.5 | 0 | -5.5* | 7.0 | 24.4 | 63.4 | 4.57088e-007 |
| | | | | | | | 61.5 | 7.14179e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\square R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square Fd$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 63.5 | 51.0 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square Df$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 24.4 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 68.7 | 1.34264e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_s (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | \square_s |
|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|---------------------|
| P_distr_primaria | 43.0 | 24.5 | 43.1 | 24.7 | 163.9 | 10 | 24.4 | 0 | 90.5 | 3.65707e-010 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A}^* = 94.4$ | 3.65707e-010 |



Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'A:

| R'A (dBA) | |
|----------------------|-------------------|
| R _{Dd,A} | 51.0 7.94328e-006 |
| R _{Ff,A} | 61.5 7.14179e-007 |
| R _{Fd,A} | 68.7 1.34264e-007 |
| R _{Df,A} | 68.7 1.34264e-007 |
| D _{n,s,A} * | 94.4 3.65707e-010 |
| | 50.5 8.92635e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}:

| R'A (dBA) | V (m³) | T ₀ (s) | S _s (m²) | D _{nT,A} (dBA) |
|--------------|-----------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| 50.5 | 173.9 | 0.5 | 24.4 | 54 |

11 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

| | | |
|--|--------------------------|--|
| Recinto receptor: | P_aula_desdoble_2 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja, unidad de uso Aula desdoble 2 |
| Recinto emisor: | P_escalera_2 (Escaleras) | Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) |
| Área compartida del elemento de separación, S _s : | | 24.4 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 87.0 m³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 51 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.8 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R _A (dBA) | Revestimiento □ R _{D,A} | Revestimiento □ R _{d,A} | S _i (m²) |
|-----------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | 0 | 0 | 24.38 |

Elementos de flanco

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R _A (dBA) | Revestimiento | □ R _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m²) | Uniones |
|-----------------------------|--------------|-------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|---------|
| F1 Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 | |
| f1 Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |



I. MEMORIA

| | | | | | | | |
|----|---------------------------------------|-----|------|---|---|----------|--|
| F2 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 24.4 | |
| f2 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | |
| F3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_continuo | 0 | 7.0 24.4 | |
| f3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | ΔR_{Dd} |
|--------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta R_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 2 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -2.7* | 7.0 | 24.4 | 76.7 | 2.13796e-008 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 0 | -2.7* | 7.0 | 24.4 | 66.2 | 2.39883e-007 |
| | | | | | | | 64.5 | 3.54588e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta R_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 79.5 | 1.12373e-008 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta R_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 79.5 | 1.12373e-008 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :



| | | |
|-------------------|-----------------|--------------|
| | R' _A | |
| | (dBA) | □ |
| R _{Dd,A} | 51.0 | 7.94328e-006 |
| R _{Ff,A} | 64.5 | 3.54588e-007 |
| R _{Fd,A} | 79.5 | 1.12373e-008 |
| R _{Df,A} | 79.5 | 1.12373e-008 |
| | 50.8 | 8.32035e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}:

| | | | | |
|-----------------|------|----------------|----------------|-------------------|
| R' _A | V | T ₀ | S _s | D _{nT,A} |
| (dBA) | (m³) | (s) | (m²) | (dBA) |
| 50.8 | 87.0 | 0.5 | 24.4 | 51 |

12 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

| | | |
|--|--------------------------|--|
| Recinto receptor: | P_aula_desdoble_4 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta primera, unidad de uso Aula desdoble 4 |
| Recinto emisor: | P_escalera_2 (Escaleras) | Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) |
| Área compartida del elemento de separación, S _s : | | 24.4 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 87.0 m³ |

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 51 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$




$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 49.9 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R _A (dBA) | Revestimiento □ R _{D,A} | Revestimiento □ R _{d,A} | S _i (m²) |
|-----------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | 0 | 0 | 24.38 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R _A (dBA) | Revestimiento | □ R _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m²) | Uniones |
|----|-----------------------------|--------------|-------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|---|
| F1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.4 |  |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | |  |
| F2 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 24.4 |  |



I. MEMORIA

| | | | | | | | |
|----|--|-----|------|---|---|----------|--|
| F3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.0 24.4 | |
| f3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | |
| F4 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 65.7 | Falso_techo_continuo | 0 | 7.0 24.4 | |
| f4 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 65.7 | Falso_techo_registrable | 0 | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\square R_{D,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | $\square D_d$ |
|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 24.4 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 24.4 | 70.3 | 9.33254e-008 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -2.7* | 7.0 | 24.4 | 76.7 | 2.13796e-008 |
| 4 | 65.7 | 65.7 | 0 | -2.7* | 7.0 | 24.4 | 68.4 | 1.44544e-007 |
| | | | | | | | 65.9 | 2.59249e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\square R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_d$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 65.7 | 51.0 | 0 | 21.4 | 7.0 | 24.4 | 85.1 | 3.0903e-009 |
| | | | | | | | 80.1 | 9.75671e-009 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square D_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 24.4 | 82.4 | 5.7544e-009 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | -2.0 | 3.8 | 24.4 | 57.1 | 1.94984e-006 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 7.0 | 24.4 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 4 | 51.0 | 65.7 | 0 | 21.4 | 7.0 | 24.4 | 85.1 | 3.0903e-009 |
| | | | | | | | 57.1 | 1.9596e-006 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.



Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'A:

| R'A (dBA) | |
|-------------------|---------------------|
| R _{Dd,A} | 51.0 7.94328e-006 |
| R _{Ff,A} | 65.9 2.59249e-007 |
| R _{Fd,A} | 80.1 9.75671e-009 |
| R _{Df,A} | 57.1 1.9596e-006 |
| 49.9 | 1.01719e-005 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}:

| R'A | V | T ₀ | S _s | D _{nT,A} |
|-------|------|----------------|----------------|-------------------|
| (dBA) | (m³) | (s) | (m²) | (dBA) |
| 49.9 | 87.0 | 0.5 | 24.4 | 51 |

13 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

| | | |
|--|--|------------------|
| Recinto receptor: | I_aula_inf_3 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula infantil 3 | |
| Recinto emisor: | I_cuartos_tecnicos (Cuarto técnico) | De instalaciones |
| Área compartida del elemento de separación, S _s : | | 15.5 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 175.6 m³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 56 \text{ dBA} \square 55 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R _A (dBA) | Revestimiento | □R _{D,A} recinto emisor (dBA) | Revestimiento | □R _{d,A} recinto receptor (dBA) | S _i (m²) |
|-----------------------------|--------------|-------------------------|---------------|---|---------------|---|------------------------|
| Tabique_PYL | 64 | 51.0 | | 0 | | 0 | 15.54 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R _A (dBA) | Revestimiento | □R _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m²) | Uniones |
|----|-----------------------------|--------------|-------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|---------|
| F1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 15.5 | |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| F2 | Tabique_PYL | 64 | 51.0 | | 0 | | | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 15.5 | |



I. MEMORIA

| | | | | | | | | |
|----|--|-----|------|---|---|-----|------|--|
| F3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 4.4 | 15.5 | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_pvc | 7 | | | |
| F4 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 65.7 | Falso_techo_continuo | 0 | 4.4 | 15.5 | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | S_s (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | ΔD_d |
|--------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 15.5 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta F_f$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 1.5 | 3.8 | 15.5 | 69.1 | 1.23027e-007 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.9 | 3.8 | 15.5 | 68.0 | 1.58489e-007 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -3.0* | 4.4 | 15.5 | 76.5 | 2.23872e-008 |
| 4 | 65.7 | 63.5 | 0 | -2.9* | 4.4 | 15.5 | 67.2 | 1.90546e-007 |
| | | | | | | | 63.1 | 4.94449e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta F_d$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 39.0 | 51.0 | 15 | 13.5 | 3.8 | 15.5 | 79.6 | 1.09648e-008 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 15.5 | 67.1 | 1.94984e-007 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 19.9 | 4.4 | 15.5 | 89.6 | 1.09648e-009 |
| 4 | 65.7 | 51.0 | 0 | 20.5 | 4.4 | 15.5 | 84.3 | 3.71535e-009 |
| | | | | | | | 66.8 | 2.10761e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \Delta F_d$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | 51.0 | 39.0 | 15 | 13.5 | 3.8 | 15.5 | 79.6 | 1.09648e-008 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 15.5 | 67.1 | 1.94984e-007 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 19.9 | 4.4 | 15.5 | 89.6 | 1.09648e-009 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 0 | 19.9 | 4.4 | 15.5 | 82.6 | 5.49541e-009 |
| | | | | | | | 66.7 | 2.12541e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.



Transmisión aérea indirecta, D_{n,s,A^*} :

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ (dBA) | S_F (m ²) | $R_{G,f,A}$ (dBA) | S_f (m ²) | A (m ²) | A_0 (m ²) | S_S (m ²) | C_{pos} (m ²) | $D_{n,s,A}$ (dBA) | \square_S |
|--------------------|--|----------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------|
| I_distribuidor | 39.0 | 8.3 | 42.2 | 19.0 | 83.1 | 10 | 15.5 | 0 | 88.4 | 9.3033e-010 |
| | $D_{n,s,A^*} = 90.3 \quad 9.3033e-010$ | | | | | | | | | |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| R'_A (dBA) | \square |
|-----------------|-------------------|
| $R_{Dd,A}$ | 51.0 7.94328e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 63.1 4.94449e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 66.8 2.10761e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 66.7 2.12541e-007 |
| D_{n,s,A^*} | 90.3 9.3033e-010 |
| | 50.5 8.86196e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 50.5 | 175.6 | 0.5 | 15.5 | 56 |

14 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|---|------------------------|
| Recinto receptor: | P_distr_primaria (Zona de circulación) | Habitable (Zona común) |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Recinto emisor: | P_rtic (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones) | De instalaciones |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 8.7 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 555.8 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 63 \text{ dBA} \quad \square \quad 45 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.2 \text{ dBA}$$





Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_A (dBA) | Revestimiento recinto emisor (dBA) | $\square R_{D,A}$ | Revestimiento recinto receptor (dBA) | $\square R_{d,A}$ | S_i (m ²) |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Tabique_PYL | 53 | 51.0 | 0 | | 0 | | 8.74 |



Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento | □R _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|-------------------------|---|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| F1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 8.7 |  |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 8.7 | |
| F2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 8.7 |  |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.8 | 8.7 | |
| F3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 2.5 | 8.7 |  |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 2.5 | 8.7 | |
| F4 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 65.7 | Falso_techo_registrable | 0 | 2.5 | 8.7 |  |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 2.5 | 8.7 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

| Elemento separador | R _{D,A} (dBA) | □R _{D,A} (dBA) | □R _{d,A} (dBA) | S _s (m ²) | R _{Dd,A} (dBA) | □D _d |
|--------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Tabique_PYL | 51.0 | 0 | 0 | 8.7 | 51.0 | 7.94328e-006 |
| | | | | | 51.0 | 7.94328e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

| Flanco | R _{F,A} (dBA) | R _{f,A} (dBA) | □R _{Ff,A} (dBA) | K _{Ff} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Ff,A} (dBA) | S _i /S _s ·□F _f |
|--------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 0.7 | 3.8 | 8.7 | 65.8 | 2.63027e-007 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 8.7 | 64.6 | 3.46737e-007 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 10.5 | -2.4* | 2.5 | 8.7 | 77.1 | 1.94984e-008 |
| 4 | 65.7 | 63.5 | 0 | -2.1* | 2.5 | 8.7 | 68.0 | 1.58489e-007 |
| | | | | | | | 61.0 | 7.87751e-007 |

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,A}:

| Flanco | R _{F,A} (dBA) | R _{d,A} (dBA) | □R _{Fd,A} (dBA) | K _{Fd} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Fd,A} (dBA) | S _i /S _s ·□F _d |
|--------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | 39.0 | 51.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 8.7 | 77.9 | 1.62181e-008 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 8.7 | 64.6 | 3.46737e-007 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 2.5 | 8.7 | 90.6 | 8.70964e-010 |
| 4 | 65.7 | 51.0 | 0 | 21.4 | 2.5 | 8.7 | 85.3 | 2.95121e-009 |
| | | | | | | | 64.4 | 3.66777e-007 |

Contribución de Directo a flanco, R_{Df,A}:

| Flanco | R _{D,A} | R _{f,A} | □R _{Df,A} | K _{Df} | L _f | S _i | R _{Df,A} | S _i /S _s ·□D _f |
|--------|------------------|------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------|---|
|--------|------------------|------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------|---|



| | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dB) | (m) | (m²) | (dBA) |
|---|-------|-------|-------|------|-----|------|--------------------------|
| 1 | 51.0 | 39.0 | 15 | 14.3 | 3.8 | 8.7 | 77.9 1.62181e-008 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 8.7 | 64.6 3.46737e-007 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 2.5 | 8.7 | 90.6 8.70964e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 2.5 | 8.7 | 83.6 4.36516e-009 |
| | | | | | | | 64.3 3.68191e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

| Recinto intermedio | $R_{G,F,A}$ | S_F | $R_{G,f,A}$ | S_f | A | A_0 | S_S | C_{pos} | $D_{n,s,A}$ | \square_S |
|---------------------------|-------------|-------|-------------|-------|------|-------|-------|-----------|----------------------|--------------|
| | (dBA) | (m²) | (dBA) | (m²) | (m²) | (m²) | (m²) | (m²) | (dBA) | |
| P_vestibulo_instalaciones | 37.9 | 6.3 | 36.3 | 4.5 | 12.3 | 10 | 8.7 | -2 | 78.6 | 1.57938e-008 |
| | | | | | | | | | $D_{n,s,A}^* = 78.0$ | 1.57938e-008 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A | \square |
|---------------|-------------|--------------|
| | (dBA) | |
| $R_{Dd,A}$ | 51.0 | 7.94328e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 61.0 | 7.87751e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 64.4 | 3.66777e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 64.3 | 3.68191e-007 |
| $D_{n,s,A}^*$ | 78.0 | 1.57938e-008 |
| | 50.2 | 9.4818e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A | V | T_0 | S_S | $D_{nT,A}$ |
|--------|-------|-------|-------|------------|
| (dBA) | (m³) | (s) | (m²) | (dBA) |
| 50.2 | 555.8 | 0.5 | 8.7 | 63 |

15 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|---|----------------------|--|
| Recinto receptor: | P_aula_prim_1 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja, unidad de uso Aula primaria 1 |
| Recinto emisor: | P_aula_prim_4 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s : | | 50.1 m² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 173.4 m³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 70 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 69.5 \text{ dBA}$$



Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\square R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\square R_{d,A}$ (dBA) | S _i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | Falso_techo_registrable | 0 | 50.05 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento | $\square R_A$ (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f1 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 0.2 | 50.1 | |
| F2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 7.0 | 50.1 | |
| F3 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| f3 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 3.1 | 50.1 | |
| F4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| f4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 3.2 | 50.1 | |
| F5 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f5 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 7.1 | 50.1 | |
| F6 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | | | |
| f6 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 39.0 | Trasdosado | 15 | 7.1 | 50.1 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

| Elemento separador | R _{D,A} (dBA) | $\square R_{D,A}$ (dBA) | $\square R_{d,A}$ (dBA) | S _s (m ²) | R _{Dd,A} (dBA) | \square_{Dd} |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Forj_placa_alveolar_25+5 | 63.5 | 7 | 0 | 50.1 | 70.5 | 8.91251e-008 |
| | | | | | 70.5 | 8.91251e-008 |

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

| Flanco | R _{F,A} (dBA) | R _{f,A} (dBA) | $\square R_{Ff,A}$ (dBA) | K _{Ff} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Ff,A} (dBA) | S _i /S _s · \square_{Ff} |
|--------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | 51.0 | 51.0 | 0 | 31.5 | 0.2 | 50.1 | 106.7 | 2.13796e-011 |
| 2 | 51.0 | 51.0 | 0 | 31.5 | 7.0 | 50.1 | 91.0 | 7.94328e-010 |
| 3 | 39.0 | 51.0 | 15 | 22.0 | 3.1 | 50.1 | 94.1 | 3.89045e-010 |
| 4 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 17.1 | 3.2 | 50.1 | 90.5 | 8.91251e-010 |
| 5 | 51.0 | 51.0 | 0 | 31.5 | 7.1 | 50.1 | 91.0 | 7.94328e-010 |
| 6 | 39.0 | 39.0 | 22.5 | 17.1 | 7.1 | 50.1 | 87.1 | 1.94984e-009 |
| | | | | | | | 83.2 | 4.84018e-009 |



Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\square R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 0.2 | 50.1 | 102.3 | 5.88844e-011 |
| 2 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 7.0 | 50.1 | 86.6 | 2.18776e-009 |
| 3 | 39.0 | 63.5 | 15 | 11.1 | 3.1 | 50.1 | 89.4 | 1.14815e-009 |
| 4 | 39.0 | 63.5 | 15 | 8.1 | 3.2 | 50.1 | 86.3 | 2.34423e-009 |
| 5 | 51.0 | 63.5 | 0 | 20.8 | 7.1 | 50.1 | 86.5 | 2.23872e-009 |
| 6 | 39.0 | 63.5 | 15 | 8.1 | 7.1 | 50.1 | 82.8 | 5.24807e-009 |
| | | | | | | | 78.8 | 1.32258e-008 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 0.2 | 50.1 | 109.3 | 1.1749e-011 |
| 2 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.0 | 50.1 | 93.6 | 4.36516e-010 |
| 3 | 63.5 | 51.0 | 7 | 15.3 | 3.1 | 50.1 | 91.6 | 6.91831e-010 |
| 4 | 63.5 | 39.0 | 18.5 | 8.1 | 3.2 | 50.1 | 89.8 | 1.04713e-009 |
| 5 | 63.5 | 51.0 | 7 | 20.8 | 7.1 | 50.1 | 93.5 | 4.46684e-010 |
| 6 | 63.5 | 39.0 | 18.5 | 8.1 | 7.1 | 50.1 | 86.3 | 2.34423e-009 |
| | | | | | | | 83.0 | 4.97814e-009 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | \square |
|------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 70.5 | 8.91251e-008 |
| $R_{Ff,A}$ | 83.2 | 4.84018e-009 |
| $R_{Fd,A}$ | 78.8 | 1.32258e-008 |
| $R_{Df,A}$ | 83.0 | 4.97814e-009 |
| | 69.5 | 1.12169e-007 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_s (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 69.5 | 173.4 | 0.5 | 50.1 | 70 |

16 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|--|--|--|
| Recinto receptor: | P_aula_musica (Aula de música) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta primera, unidad de uso Aula musica |
| Recinto emisor: | P_distr_primaria (Zona de circulación) | Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) |
| Área compartida del elemento de separación, S_s: | | 5.6 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 175.6 m ³ |



$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 74 \text{ dBA} \square 50 \text{ dBA}$$

$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 64.4 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento recinto emisor | □R _{D,A} (dBA) | Revestimiento recinto receptor | □R _{d,A} (dBA) | S _i (m ²) |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|---|-------------------------|----------------------------------|
| Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 5.60 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento | □R _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|-----------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|---------|
| F1 | Tabique_PYL | 64 | 51.0 | | 0 | | | |
| f1 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 1.2 | 5.6 | |
| F2 | Tabique_PYL | 64 | 51.0 | | 0 | | | |
| f2 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 2.1 | 5.6 | |
| F3 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 1.3 | 5.6 | |
| F4 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 2.0 | 5.6 | |
| F5 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | | | |
| f5 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 1.6 | 5.6 | |
| F6 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 63.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| f6 | Tabique_PYL | 53 | 51.0 | | 0 | 1.6 | 5.6 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

| Elemento separador | R _{D,A} (dBA) | □R _{D,A} (dBA) | □R _{d,A} (dBA) | S _s (m ²) | R _{Dd,A} (dBA) | □D _d |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Forj_placa_alveolar_25+5 | 63.5 | 0 | 7 | 5.6 | 70.5 | 8.91251e-008 |
| | | | | | 70.5 | 8.91251e-008 |

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:



I. MEMORIA

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \cdot \square_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | 51.0 | 63.5 | 7 | 19.9 | 1.2 | 5.6 | 90.9 | 8.12831e-010 |
| 2 | 51.0 | 63.5 | 7 | 19.9 | 2.1 | 5.6 | 88.4 | 1.44544e-009 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 1.3 | 5.6 | 91.4 | 7.24436e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 2.0 | 5.6 | 89.5 | 1.12202e-009 |
| 5 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 1.6 | 5.6 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 6 | 63.5 | 51.0 | 0 | 20.8 | 1.6 | 5.6 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 80.2 | 9.58762e-009 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\square R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \cdot \square_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | 51.0 | 63.5 | 7 | 19.9 | 1.2 | 5.6 | 90.9 | 8.12831e-010 |
| 2 | 51.0 | 63.5 | 7 | 19.9 | 2.1 | 5.6 | 88.4 | 1.44544e-009 |
| 3 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 1.3 | 5.6 | 91.4 | 7.24436e-010 |
| 4 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 2.0 | 5.6 | 89.5 | 1.12202e-009 |
| 5 | 51.0 | 63.5 | 7 | 20.8 | 1.6 | 5.6 | 90.4 | 9.12011e-010 |
| 6 | 63.5 | 63.5 | 7 | -5.1* | 1.6 | 5.6 | 70.8 | 8.31764e-008 |
| | | | | | | | 70.5 | 8.81931e-008 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\square R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \cdot \square_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | 63.5 | 63.5 | 7 | -0.6* | 1.2 | 5.6 | 76.6 | 2.18776e-008 |
| 2 | 63.5 | 63.5 | 7 | 0.9* | 2.1 | 5.6 | 75.6 | 2.75423e-008 |
| 3 | 63.5 | 63.5 | 7 | -1.2* | 1.3 | 5.6 | 75.7 | 2.69153e-008 |
| 4 | 63.5 | 63.5 | 7 | 0.7* | 2.0 | 5.6 | 75.6 | 2.75423e-008 |
| 5 | 63.5 | 63.5 | 7 | -4.3* | 1.6 | 5.6 | 71.6 | 6.91831e-008 |
| 6 | 63.5 | 51.0 | 0 | 20.8 | 1.6 | 5.6 | 83.4 | 4.57088e-009 |
| | | | | | | | 67.5 | 1.77632e-007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| R'_A (dBA) | \square |
|-----------------|--------------------------|
| $R_{Dd,A}$ | 70.5 8.91251e-008 |
| $R_{Ff,A}$ | 80.2 9.58762e-009 |
| $R_{Fd,A}$ | 70.5 8.81931e-008 |
| $R_{Df,A}$ | 67.5 1.77632e-007 |
| | 64.4 3.64537e-007 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:



| | | | | |
|--------|-------|-------|-------|------------|
| R'_A | V | T_0 | S_s | $D_{nT,A}$ |
| (dBA) | (m³) | (s) | (m²) | (dBA) |
| 64.4 | 175.6 | 0.5 | 5.6 | 74 |

1.3.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

| | | |
|---|--|--------------------|
| Recinto receptor: | P_aula_desdoble_1 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula desdoble 1 | |
| Recinto emisor: | P_aula_desdoble_4 (Aula) | Otra unidad de uso |
| Área total del elemento excitado, S_s : | | 25.1 m² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 87.0 m³ |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 39 \text{ dB} \square 65 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 43.2 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | $L_{n,w}$ (dB) | R_w (dB) | Suelo recinto emisor | $\square L_{D,w}$ (dB) | Revestimiento recinto emisor | $\square L_{d,w}$ (dB) | S_i (m²) |
|-----------------------------|-----------|----------------|------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------|
| Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 66.1 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | 25.12 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R_w (dB) | Revestimiento | $\square L_{D,w}$ (dB) | $\square R_{f,w}$ (dB) | L_f (m) | S_i (m²) | Uniones |
|----|-----------------------------|-----------|------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------|------------|---------|
| D1 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 7.0 | 25.1 | |
| f1 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 64.5 | Falso_techo_registrable | --- | 0 | 7.0 | 25.1 | |
| D2 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 7.0 | 25.1 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 54.0 | | --- | 0 | | | |

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:



Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

| Flanco | $L_{n,w}$ (dB) | $\square L_{D,w}$ (dB) | $R_{D,w}$ (dB) | $R_{f,w}$ (dB) | $\square R_{f,w}$ (dB) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $L_{n,w,Df}$ (dB) | $S_i/S_s \cdot \square Df$ |
|--------|-------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|------------------|--------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| 1 | 66.1 | 20 | 64.5 | 64.5 | 0 | -2.5* | 7.0 | 25.1 | 43.1 | 20417.4 |
| 2 | 66.1 | 20 | 64.5 | 54.0 | 0 | 20.8 | 7.0 | 25.1 | 25.0 | 316.228 |
| | | | | | | | | | 43.2 | 20733.6 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

| $L'_{n,w}$ (dB) | \square |
|--------------------|----------------|
| 43.2 | 20733.6 |
| 43.2 | 20733.6 |

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

| $L'_{n,w}$ (dB) | V (m ³) | A_0 (m ²) | T_0 (s) | $L'_{nT,w}$ (dB) |
|--------------------|--------------------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| 43.2 | 87.0 | 10 | 0.5 | 39 |

2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

| | | |
|---|--|--|
| Recinto receptor: | P_aula_prim_1 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula primaria 1 | |
| Recinto emisor: | P_distr_prim_2 (Zona de circulación) | Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común) |
| Área total del elemento excitado, S_s : | | 89.6 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 173.4 m ³ |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 33 \text{ dB} \square 65 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,j}} \right) = 40.8 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | $L_{n,w}$ (dB) | R_w (dB) | Suelo recinto emisor | $\square L_{D,w}$ (dB) | Revestimiento recinto emisor | $\square L_{D,w}$ (dB) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|---|---------------------------|---|---------------------------|----------------------------|
| Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 66.1 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | 89.60 |



I. MEMORIA

| | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|------|------|---|----|---|----|-------|
| Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 66.1 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | 89.60 |
|--------------------------|-----|------|------|---|----|---|----|-------|

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _w (dB) | Revestimiento | □L _{D,w} (dB) | □R _{f,w} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|-----------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| D1 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 0.2 | 89.6 | |
| f1 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 64.5 | Falso_techo_registrable | --- | 0 | 7.1 | 89.6 | |
| D2 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 0.2 | 89.6 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 54.0 | | --- | 0 | 7.1 | 89.6 | |
| D3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 0.2 | 89.6 | |
| f3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 64.5 | Falso_techo_registrable | --- | 0 | 7.1 | 89.6 | |
| D4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 0.2 | 89.6 | |
| f4 | Tabique_PYL | 53 | 54.0 | | --- | 0 | 7.1 | 89.6 | |

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, L_{n,w,Df}:

| Flanco | L _{n,w} (dB) | □L _{D,w} (dB) | R _{D,w} (dB) | R _{f,w} (dB) | □R _{f,w} (dB) | K _{Df} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | L _{n,w,Df} (dB) | S _i /S _s ·□D _f |
|--------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| 1 | 66.1 | 20 | 64.5 | 64.5 | 0 | -5.6 | 0.2 | 89.6 | 25.0 | 316.228 |
| 2 | 66.1 | 20 | 64.5 | 54.0 | 0 | 20.8 | 0.2 | 89.6 | 3.8 | 2.39883 |
| 3 | 66.1 | 20 | 64.5 | 64.5 | 0 | -5.6 | 7.1 | 89.6 | 40.7 | 11749 |
| 4 | 66.1 | 20 | 64.5 | 54.0 | 0 | 20.8 | 7.1 | 89.6 | 19.5 | 89.1251 |
| | | | | | | | | | 40.8 | 12156.7 |

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L'_{n,w}:

| | |
|---------------------------|---------------------|
| L' _{n,w} (dB) | □ |
| L _{n,w,Df} | 40.8 12156.7 |
| | 40.8 12156.7 |

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}:

| | | | | |
|---------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| L' _{n,w} (dB) | V (m ³) | A ₀ (m ²) | T ₀ (s) | L' _{nT,w} (dB) |
| 40.8 | 173.4 | 10 | 0.5 | 33 |

3 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}

| | | |
|--|-------------------------------------|--|
| Recinto receptor: | I_aula_inf_3 (Aula) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja, unidad de uso Aula infantil 3 |
| Recinto emisor: | I_cuartos_tecnicos (Cuarto técnico) | De instalaciones |
| Área total del elemento excitado, S _s : | | 10.5 m ² |



I. MEMORIA

Volumen del recinto receptor, V:

175.6 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 31 \text{ dB} \square 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 38.7 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | L _{n,w} (dB) | R _w (dB) | Suelo recinto emisor | □L _{D,w} (dB) | Revestimiento recinto emisor | □L _{d,w} (dB) | S _i (m ²) |
|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|---|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 66.1 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | | 0 | 10.54 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _w (dB) | Revestimiento | □L _{D,w} (dB) | □R _{f,w} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|---------------------------------------|---------------------------|------------------------|---|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| D1 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 4.4 | 10.5 | |
| f1 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_pvc | --- | 7 | | | |
| D2 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 4.4 | 10.5 | |
| f2 | Tabique_PYL | 64 | 54.0 | | --- | 0 | | | |

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, L_{n,w,Df}:

| Flanco | L _{n,w} (dB) | □L _{D,w} (dB) | R _{D,w} (dB) | R _{f,w} (dB) | □R _{f,w} (dB) | K _{Df} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | L _{n,w,Df} (dB) | S _i /S _S · □D _f |
|--------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--|
| 1 | 66.1 | 20 | 64.5 | 64.5 | 7 | -3.0* | 4.4 | 10.5 | 38.3 | 6760.83 |
| 2 | 66.1 | 20 | 64.5 | 54.0 | 0 | 19.9 | 4.4 | 10.5 | 27.7 | 588.844 |
| | | | | | | | | | 38.7 | 7349.67 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L'_{n,w}:

| | |
|---------------------------|---------------------|
| L' _{n,w} (dB) | □ |
| L _{n,w,Df} | 38.7 7349.67 |
| | 38.7 7349.67 |



Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

| | | | | |
|------------|-------------------|-------------------|-------|-------------|
| $L'_{n,w}$ | V | A_0 | T_0 | $L'_{nT,w}$ |
| (dB) | (m ³) | (m ²) | (s) | (dB) |
| 38.7 | 175.6 | 10 | 0.5 | 31 |

4 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

| | | |
|---|--|----------------------|
| Recinto receptor: | I_distribuidor (Pasillos o distribuidores) | Habitable |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Recinto emisor: | I_cuartos_tecnicos (Cuarto técnico) | De instalaciones |
| Área total del elemento excitado, S_s : | | 10.5 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V : | | 207.8 m ³ |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 30 \text{ dB} \square 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 38.3 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | $L_{n,w}$ (dB) | R_w (dB) | Suelo recinto emisor | $\square L_{D,w}$ (dB) | Revestimiento recinto emisor | $\square L_{d,w}$ (dB) | S_i (m ²) |
|---------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|---|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 66.1 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | | 0 | 10.54 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_w (dB) | Revestimiento | $\square L_{D,w}$ (dB) | $\square R_{f,w}$ (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|---------------------------------------|---------------------------|---------------|---|---------------------------|---------------------------|--------------|----------------------------|---------|
| D1 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 2.4 | 10.5 | |
| f1 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_pvc | --- | 7 | | | |
| D2 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 2.4 | 10.5 | |
| f2 | Tabique_PYL | 64 | 54.0 | | --- | 0 | | | |

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

| | | | | | | | | | | | |
|--------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|----------|-------|-------|--------------|-----------|--------------|
| Flanco | $L_{n,w}$ | $\square L_{D,w}$ | $R_{D,w}$ | $R_{f,w}$ | $\square R_{f,w}$ | K_{Df} | L_f | S_i | $L_{n,w,Df}$ | S_i/S_s | $\square Df$ |
|--------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|----------|-------|-------|--------------|-----------|--------------|



| | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (m) | (m ²) | (dB) | |
|---|------|------|------|------|------|------|-----|-------------------|-------------|----------------|
| 1 | 66.1 | 20 | 64.5 | 64.5 | 7 | -5.4 | 2.4 | 10.5 | 38.1 | 6456.54 |
| 2 | 66.1 | 20 | 64.5 | 54.0 | 0 | 19.9 | 2.4 | 10.5 | 25.0 | 316.228 |
| | | | | | | | | | 38.3 | 6772.77 |

$L'_{n,w}$
(dB)

$L_{n,w,Df}$ 38.3 6772.77

38.3 6772.77

| $L'_{n,w}$ (dB) | V (m ³) | A_0 (m ²) | T_0 (s) | $L'_{nT,w}$ (dB) |
|--------------------|--------------------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| 38.3 | 207.8 | 10 | 0.5 | 30 |

| | | |
|---|---|------------------------|
| Recinto receptor: | P_distr_primaria (Zona de circulación) | Habitable (Zona común) |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Recinto emisor: | P_rtic (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones) | De instalaciones |
| Área total del elemento excitado, S_s: | | 4.5 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 555.8 m³ |

$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 39.2 \text{ dB}$$

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | L _{n,w} (dB) | R _w (dB) | Suelo recinto emisor | □L _{D,w} (dB) | Revestimiento recinto emisor | □L _{d,w} (dB) | S _i (m²) |
|---------------------------------------|--------------|--------------------------|------------------------|---|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 66.1 | 64.5 | Relleno_solado. Solado baldosas gres | 20 | | 0 | 4.49 |

| Elemento estructural básico | m | R_w | Revestimiento | $\square L_{p,w}$ | $\square R_{f,w}$ | L_f | S_i | Uniones |
|-----------------------------|---|-------|---------------|-------------------|-------------------|-------|-------|---------|
|-----------------------------|---|-------|---------------|-------------------|-------------------|-------|-------|---------|



I. MEMORIA

| | | (kg/m ²) | (dB) | | (dB) | (dB) | (m) | (m ²) | |
|----|---------------------------------------|----------------------|------|---|------|------|-----|-------------------|--|
| D1 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 2.5 | 4.5 | |
| f1 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | --- | 7 | | | |
| D2 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 64.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 20 | --- | 2.5 | 4.5 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 54.0 | | --- | 0 | | | |

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, L_{n,w,Df}:

| Flanco | L _{n,w} (dB) | L _{D,w} (dB) | R _{D,w} (dB) | R _{f,w} (dB) | R _{f,w} (dB) | K _{Df} | L _f (m) | S _i (m ²) | L _{n,w,Df} (dB) | S _i /S _s ·K _{Df} |
|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| 1 | 66.1 | 20 | 64.5 | 64.5 | 7 | -2.4* | 2.5 | 4.5 | 38.9 | 7762.47 |
| 2 | 66.1 | 20 | 64.5 | 54.0 | 0 | 20.8 | 2.5 | 4.5 | 27.9 | 616.595 |
| | | | | | | | | | 39.2 | 8379.07 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L'_{n,w}:

| L' _{n,w} (dB) |
|---------------------------|
| 39.2 8379.07 |
| 39.2 8379.07 |

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}:

| L' _{n,w} (dB) | V (m ³) | A ₀ (m ²) | T ₀ (s) | L' _{nT,w} (dB) |
|---------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 39.2 | 555.8 | 10 | 0.5 | 27 |

1.3.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{2m,nT,Atr}

| | | |
|--|----------------------------|----------------------|
| Tipo de recinto receptor: | P_despacho_apas (Despacho) | Protegido (Estancia) |
| Situación del recinto receptor: | | Planta baja |
| Índice de ruido día considerado, L _d : | | 60 dBA |
| Tipo de ruido exterior: | | Automóviles |
| Área total en contacto con el exterior, S _s : | | 15.9 m ² |



I. MEMORIA

Volumen del recinto receptor, V:

69.1 m³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0S} \right) = 33 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}} \right) = 31.6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | □R _{d,Atr} (dBA) | S _i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 10.53 |

Huecos en fachada

| Huecos en fachada | R _w (dB) | C _{tr} (dB) | R _{Atr} (dBA) | S _i (m ²) |
|---|------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 32.0 | -5 | 27.0 | 5.40 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | □R _{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.8 | 15.9 | |
| f1 | Tabique_PYL | 64 | 46.0 | | 0 | | | |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.8 | 15.9 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | | | |
| F3 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 4.6 | 15.9 | |
| F4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 4.6 | 15.9 | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, R_{Dd,Atr}:

| Elemento separador | R _{D,Atr} (dBA) | □R _{Dd,Atr} (dBA) | R _{Dd,Atr} (dBA) | S _s (m ²) | S _i (m ²) | R _{Dd,m,Atr} (dBA) | □D _d |
|---|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 15.9 | 10.5 | 53.8 | 4.17072e-006 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 27.0 | | 27.0 | 15.9 | 5.4 | 31.7 | 0.000676364 |
| | | | | | | 31.7 | 0.000680535 |

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,Atr}:



I. MEMORIA

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_f$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | 37.0 | 46.0 | 0 | 13.5 | 3.8 | 15.9 | 61.2 | 7.58578e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 15.9 | 62.0 | 6.30957e-007 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 4.6 | 15.9 | 61.2 | 7.58578e-007 |
| | | | | | | | 56.7 | 2.14811e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_d$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | 37.0 | 37.0 | 15 | 1.5 | 3.8 | 15.9 | 59.7 | 1.07152e-006 |
| 2 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.8 | 15.9 | 58.9 | 1.28825e-006 |
| 4 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 4.6 | 15.9 | 74.5 | 3.54813e-008 |
| | | | | | | | 56.2 | 2.39525e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Df,Atr}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square D_f$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | 37.0 | 46.0 | 0 | 13.5 | 3.8 | 15.9 | 61.2 | 7.58578e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 15.9 | 62.0 | 6.30957e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 6.6 | 4.6 | 15.9 | 66.7 | 2.13796e-007 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 4.6 | 15.9 | 61.2 | 7.58578e-007 |
| | | | | | | | 56.3 | 2.36191e-006 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| | R'_{Atr} (dBA) | \square |
|--------------|---------------------|--------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 31.7 | 0.000680535 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 56.7 | 2.14811e-006 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 56.2 | 2.39525e-006 |
| $R_{Df,Atr}$ | 56.3 | 2.36191e-006 |
| | 31.6 | 0.00068744 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| R'_{Atr} (dBA) | $\square L_{fs}$ (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_s (m ²) | $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) |
|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| 31.6 | 0 | 69.1 | 0.5 | 15.9 | 33 |

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|--|--|------------------|
| Tipo de recinto receptor: | P_aula_prim_1 (Aula) | Protegido (Aula) |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula primaria 1 | |
| Índice de ruido día considerado, L_d : | | 60 dBA |



I. MEMORIA

Tipo de ruido exterior:

Automóviles

Área total en contacto con el exterior, Ss:

36.7 m²

Volumen del recinto receptor, V:

173.4 m³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0S} \right) = 35 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$



$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}} \right) = 33.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | □R _{d,Atr} (dBA) | S _i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 12.02 |
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 16.54 |

Huecos en fachada

| Huecos en fachada | R _w (dB) | C _{tr} (dB) | R _{Atr} (dBA) | S _i (m ²) |
|---|------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 32.0 | -5 | 27.0 | 8.10 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | □R _{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 12.0 | |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.8 | 12.0 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | | | |
| F3 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 3.5 | 12.0 | |
| F4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.2 | 12.0 | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| F5 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.8 | 24.6 | |
| f5 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | | | |
| F6 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f6 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 24.6 | |
| F7 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f7 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.1 | 24.6 | |
| F8 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 7.1 | 24.6 | |
| f8 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |



Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{D,Atr}$:

| Elemento separador | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Dd,Atr}$ (dBA) | $R_{Dd,Atr}$ (dBA) | S_S (m ²) | S_i (m ²) | $R_{Dd,m,Atr}$ (dBA) | $\square Dd$ |
|---|----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 36.7 | 12.0 | 56.8 | 2.06872e-006 |
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 36.7 | 16.5 | 55.5 | 2.84693e-006 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 27.0 | | 27.0 | 36.7 | 8.1 | 33.6 | 0.000440799 |
| | | | | | | 33.5 | 0.000445715 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square Ff$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 12.0 | 60.8 | 2.7271e-007 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 3.2 | 12.0 | 61.6 | 2.2683e-007 |
| 5 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 24.6 | 63.9 | 2.73813e-007 |
| 8 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.6 | 61.2 | 5.09863e-007 |
| | | | | | | | 58.9 | 1.28322e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square Fd$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 2 | 37.0 | 37.0 | 15 | 5.7 | 3.8 | 12.0 | 62.7 | 1.76076e-007 |
| 4 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 3.2 | 12.0 | 74.8 | 1.08568e-008 |
| 5 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.8 | 24.6 | 60.8 | 5.59054e-007 |
| 8 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 7.1 | 24.6 | 74.5 | 2.38481e-008 |
| | | | | | | | 61.1 | 7.69835e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Df,Atr}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square Df$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 37.0 | 37.0 | 15 | -2.0 | 3.8 | 12.0 | 55.0 | 1.03681e-006 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 12.0 | 56.5 | 7.34008e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 6.6 | 3.5 | 12.0 | 66.7 | 7.00972e-008 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 3.2 | 12.0 | 61.6 | 2.2683e-007 |
| 5 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 24.6 | 63.9 | 2.73813e-007 |
| 6 | 37.0 | 37.0 | 15 | -2.0 | 3.8 | 24.6 | 58.1 | 1.04101e-006 |
| 7 | 37.0 | 58.5 | 7 | 6.6 | 7.1 | 24.6 | 66.7 | 1.43699e-007 |
| 8 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.6 | 61.2 | 5.09863e-007 |
| | | | | | | | 53.9 | 4.03613e-006 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

R'_{Atr} ☐



| | (dBA) |
|--------------|-------------------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 33.5 0.000445715 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 58.9 1.28322e-006 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 61.1 7.69835e-007 |
| $R_{Df,Atr}$ | 53.9 4.03613e-006 |
| | 33.5 0.000451804 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| R'_{Atr} | ΔL_{fs} | V | T_0 | S_s | $D_{2m,nT,Atr}$ |
|------------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|
| (dBA) | (dBA) | (m³) | (s) | (m²) | (dBA) |
| 33.5 | 0 | 173.4 | 0.5 | 36.7 | 35 |

3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|---|--|------------------|
| Tipo de recinto receptor: | P_aula_prim_2 (Aula) | Protegido (Aula) |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula primaria 2 | |
| Índice de ruido día considerado, L_d : | | 60 dBA |
| Tipo de ruido exterior: | | Automóviles |
| Área total en contacto con el exterior, S_s : | | 24.5 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 172.1 m³ |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 35 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,Atr}} \right) = 31.7 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $\square R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m²) |
|-----------------------------|--------------|--------------------|------------------------|------------------------------|---------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 16.37 |

Huecos en fachada

| Huecos en fachada | R_w (dB) | C_{tr} (dB) | R_{Atr} (dBA) | S_i (m²) |
|---|---------------|------------------|--------------------|---------------|
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 32.0 | -5 | 27.0 | 8.10 |

Elementos de flanco

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento | $\square R_{Atr}$ (dBA) | L_f (m) | S_i (m²) | Uniones |
|-----------------------------|--------------|--------------------|---------------|----------------------------|--------------|---------------|---------|
| F1 Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.8 | 24.5 | |



I. MEMORIA

| | | | | | | | |
|----|---------------------------------------|-----|------|---|-----|------|------|
| f1 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | 0 | | | |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | 0 | 3.8 | 24.5 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | 0 | | | |
| F3 | Sin flanco emisor | | | | | | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.1 | 24.5 |
| F4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | | | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.1 | 24.5 |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

| Elemento separador | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Dd,Atr}$ (dBA) | $R_{Dd,Atr}$ (dBA) | S_S (m ²) | S_i (m ²) | $R_{Dd,m,Atr}$ (dBA) | $\square Dd$ |
|---|----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 24.5 | 16.4 | 53.7 | 4.22058e-006 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 27.0 | | 27.0 | 24.5 | 8.1 | 31.8 | 0.000660597 |
| | | | | | | 31.8 | 0.000664817 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square Ff$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 24.5 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 24.5 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.5 | 61.2 | 7.58578e-007 |
| | | | | | | | 58.0 | 1.57334e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square Fd$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.8 | 24.5 | 60.8 | 8.31764e-007 |
| 2 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.8 | 24.5 | 60.8 | 8.31764e-007 |
| 4 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 7.1 | 24.5 | 74.5 | 3.54813e-008 |
| | | | | | | | 57.7 | 1.69901e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Df,Atr}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square Df$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 24.5 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 24.5 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 6.6 | 7.1 | 24.5 | 66.7 | 2.13796e-007 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.5 | 61.2 | 7.58578e-007 |
| | | | | | | | 57.5 | 1.78713e-006 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :



| R'_{Atr} (dBA) | | |
|---------------------|------|--------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 31.8 | 0.000664817 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 58.0 | 1.57334e-006 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 57.7 | 1.69901e-006 |
| $R_{Df,Atr}$ | 57.5 | 1.78713e-006 |
| | 31.7 | 0.000669877 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| R'_{Atr} (dBA) | L_{fs} (dBA) | V (m³) | T_0 (s) | S_s (m²) | $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) |
|---------------------|-------------------|-----------|--------------|---------------|--------------------------|
| 31.7 | 0 | 172.1 | 0.5 | 24.5 | 35 |

4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|---|--|------------------|
| Tipo de recinto receptor: | P_aula_prim_3 (Aula) | Protegido (Aula) |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula primaria 3 | |
| Índice de ruido día considerado, L_d : | | 60 dBA |
| Tipo de ruido exterior: | | Automóviles |
| Área total en contacto con el exterior, S_s : | | 24.7 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 173.9 m³ |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 35 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,Atr}} \right) = 31.8 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m²) |
|-----------------------------|--------------|--------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 16.61 |

Huecos en fachada









| Huecos en fachada | R_w (dB) | C_{tr} (dB) | R_{Atr} (dBA) | S_i (m²) |
|---|---------------|------------------|--------------------|---------------|
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 32.0 | -5 | 27.0 | 8.10 |

Elementos de flanco

| Elemento estructural básico | m | R_{Atr} | Revestimiento | R_{Atr} | L_f | S_i | Uniones |
|-----------------------------|---|-----------|---------------|-----------|-------|-------|---------|
|-----------------------------|---|-----------|---------------|-----------|-------|-------|---------|



I. MEMORIA

| | | (kg/m ²) (dBA) | | | (dBA) (m) (m ²) | | |
|----|--|----------------------------|------|---|-----------------------------|----------|---|
| F1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | |  |
| f1 | B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM | 165 | 39.6 | PYL 63/600(48) | 14 | 3.8 24.7 |  |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | |  |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | 3.8 24.7 |  |
| F3 | Sin flanco emisor | | | | | |  |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.1 24.7 |  |
| F4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | |  |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.1 24.7 |  |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, R_{Dd,Atr}:

| Elemento separador | R _{D,Atr} (dBA) | □ R _{Dd,Atr} (dBA) | R _{Dd,Atr} (dBA) | S _s (m ²) | S _i (m ²) | R _{Dd,m,Atr} (dBA) | □ D _d |
|---|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 24.7 | 16.6 | 53.7 | 4.24149e-006 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 27.0 | | 27.0 | 24.7 | 8.1 | 31.8 | 0.000653985 |
| | | | | | | 31.8 | 0.000658227 |

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,Atr}:

| Flanco | R _{F,Atr} (dBA) | R _{f,Atr} (dBA) | □ R _{Ff,Atr} (dBA) | K _{Ff} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Ff,Atr} (dBA) | S _i /S _s · □ F _f |
|--------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| 1 | 37.0 | 39.6 | 14.2667 | 5.7 | 3.8 | 24.7 | 66.4 | 2.29087e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 24.7 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.7 | 61.3 | 7.4131e-007 |
| | | | | | | | 58.6 | 1.37778e-006 |

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,Atr}:

| Flanco | R _{F,Atr} (dBA) | R _{d,Atr} (dBA) | □ R _{Fd,Atr} (dBA) | K _{Fd} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Fd,Atr} (dBA) | S _i /S _s · □ F _d |
|--------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| 1 | 37.0 | 37.0 | 15 | 6.6 | 3.8 | 24.7 | 66.7 | 2.13796e-007 |
| 2 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.8 | 24.7 | 60.8 | 8.31764e-007 |
| 4 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 7.1 | 24.7 | 74.5 | 3.54813e-008 |
| | | | | | | | 59.7 | 1.08104e-006 |

Contribución de Directo a flanco, R_{Df,Atr}:

| Flanco | R _{D,Atr} (dBA) | R _{f,Atr} (dBA) | □ R _{Df,Atr} (dBA) | K _{Df} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Df,Atr} (dBA) | S _i /S _s · □ D _f |
|--------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| 1 | 37.0 | 39.6 | 14.2667 | 5.7 | 3.8 | 24.7 | 66.4 | 2.29087e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 24.7 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 6.6 | 7.1 | 24.7 | 66.7 | 2.13796e-007 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.7 | 61.3 | 7.4131e-007 |
| | | | | | | | 58.0 | 1.59157e-006 |



Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| R'_{Atr} (dBA) | |
|---------------------|-------------------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 31.8 0.000658227 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 58.6 1.37778e-006 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 59.7 1.08104e-006 |
| $R_{Df,Atr}$ | 58.0 1.59157e-006 |
| | 31.8 0.000662277 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| R'_{Atr} (dBA) | L_{fs} (dBA) | V (m³) | T_0 (s) | S_s (m²) | $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) |
|---------------------|-------------------|-----------|--------------|---------------|--------------------------|
| 31.8 | 0 | 173.9 | 0.5 | 24.7 | 35 |

5 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|---|---|------------------|
| Tipo de recinto receptor: | P_aula_prim_4 (Aula) | Protegido (Aula) |
| Situación del recinto receptor: | Planta primera, unidad de uso Aula primaria 4 | |
| Índice de ruido día considerado, L_d : | | 60 dBA |
| Tipo de ruido exterior: | | Automóviles |
| Área total en contacto con el exterior, S_s : | | 47.4 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 169.9 m³ |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 35 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,Atr}} \right) = 34.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m²) |
|-----------------------------|--------------|--------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 23.23 |
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 16.05 |

Huecos en fachada

| Huecos en fachada | R_w (dB) | C_{tr} (dB) | R_{Atr} (dBA) | S_i (m²) |
|---|---------------|------------------|--------------------|---------------|
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 32.0 | -5 | 27.0 | 8.10 |



Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | □R _{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|---|---------------------------|---------------------------|---|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 3.7 | 23.2 | |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.7 | 23.2 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | | | |
| F3 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 60.7 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| f3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 3.1 | 23.2 | |
| F4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 3.2 | 23.2 | |
| F5 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 38.9 | | 0 | 6.8 | 23.2 | |
| f5 | Forj_placa_alveolar_25+5_aislamiento_bajocubierta | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| F6 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f6 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | 3.7 | 24.1 | |
| F7 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f7 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 3.7 | 24.1 | |
| F8 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f8 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.1 | 24.1 | |
| F9 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 38.9 | | 0 | | | |
| f9 | Forj_placa_alveolar_25+5_aislamiento_bajocubierta | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.1 | 24.1 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, R_{Dd,Atr}:

| Elemento separador | R _{D,Atr} (dBA) | □R _{Dd,Atr} (dBA) | R _{Dd,Atr} (dBA) | S _S (m ²) | S _i (m ²) | R _{Dd,m,Atr} (dBA) | □D _d |
|---|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 47.4 | 23.2 | 55.1 | 3.09418e-006 |
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 47.4 | 16.0 | 56.7 | 2.13673e-006 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 27.0 | | 27.0 | 47.4 | 8.1 | 34.7 | 0.000341105 |
| | | | | | | 34.6 | 0.000346336 |

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,Atr}:

| Flanco | R _{F,Atr} (dBA) | R _{f,Atr} (dBA) | □R _{Ff,Atr} (dBA) | K _{Ff} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Ff,Atr} (dBA) | S _i /S _S ·□F _f |
|--------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.7 | 23.2 | 63.8 | 2.0443e-007 |
| 3 | 60.7 | 58.5 | 7 | -0.5 | 3.1 | 23.2 | 74.8 | 1.62385e-008 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 3.2 | 23.2 | 71.5 | 3.47172e-008 |
| 5 | 38.9 | 58.5 | 0 | 8.1 | 6.8 | 23.2 | 62.1 | 3.02374e-007 |
| 6 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.7 | 24.1 | 63.9 | 2.07603e-007 |
| 8 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 7.1 | 24.1 | 68.2 | 7.7132e-008 |
| 9 | 38.9 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.1 | 62.1 | 3.14221e-007 |
| | | | | | | | 59.4 | 1.15672e-006 |



Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square F_d$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 2 | 37.0 | 37.0 | 15 | 5.7 | 3.7 | 23.2 | 65.7 | 1.31991e-007 |
| 3 | 60.7 | 37.0 | 15 | 11.5 | 3.1 | 23.2 | 84.1 | 1.90785e-009 |
| 4 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 3.2 | 23.2 | 77.7 | 8.32808e-009 |
| 5 | 38.9 | 37.0 | 15 | 17.1 | 6.8 | 23.2 | 75.4 | 1.41431e-008 |
| 6 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.7 | 24.1 | 60.8 | 4.23872e-007 |
| 8 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 7.1 | 24.1 | 74.4 | 1.85027e-008 |
| 9 | 38.9 | 37.0 | 15 | 17.1 | 7.1 | 24.1 | 75.4 | 1.46972e-008 |
| | | | | | | | 62.1 | 6.13442e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Df,Atr}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square Df$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 37.0 | 37.0 | 15 | -2.0 | 3.7 | 23.2 | 58.0 | 7.77222e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 10.0 | 3.7 | 23.2 | 59.5 | 5.50231e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 11.1 | 3.1 | 23.2 | 74.6 | 1.70038e-008 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 3.2 | 23.2 | 71.5 | 3.47172e-008 |
| 5 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 6.8 | 23.2 | 61.2 | 3.72002e-007 |
| 6 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.7 | 24.1 | 63.9 | 2.07603e-007 |
| 7 | 37.0 | 37.0 | 15 | -2.0 | 3.7 | 24.1 | 58.1 | 7.89286e-007 |
| 8 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 7.1 | 24.1 | 68.2 | 7.7132e-008 |
| 9 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.1 | 61.2 | 3.86576e-007 |
| | | | | | | | 54.9 | 3.21177e-006 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| | R'_{Atr} (dBA) | \square |
|--------------|---------------------|--------------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 34.6 | 0.000346336 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 59.4 | 1.15672e-006 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 62.1 | 6.13442e-007 |
| $R_{Df,Atr}$ | 54.9 | 3.21177e-006 |
| | 34.5 | 0.000351318 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| R'_{Atr} (dBA) | $\square L_{fs}$ (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) |
|---------------------|---------------------------|------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| 34.5 | 0 | 169.9 | 0.5 | 47.4 | 35 |

6 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|--|---|------------------|
| Tipo de recinto receptor: | P_aula_prim_5 (Aula) | Protegido (Aula) |
| Situación del recinto receptor: | Planta primera, unidad de uso Aula primaria 5 | |
| Índice de ruido día considerado, L_d : | | 60 dBA |



I. MEMORIA

Tipo de ruido exterior:

Automóviles

Área total en contacto con el exterior, Ss:

24.0 m²

Volumen del recinto receptor, V:

168.6 m³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0S} \right) = 35 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$



$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}} \right) = 31.7 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | □R _{d,Atr} (dBA) | S _i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 15.87 |

Huecos en fachada

| Huecos en fachada | R _w (dB) | C _{tr} (dB) | R _{Atr} (dBA) | S _i (m ²) |
|---|------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 32.0 | -5 | 27.0 | 8.10 |

Elementos de flanco

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | □R _{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|--|---------------------------|---------------------------|---|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f1 Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | 3.7 | 24.0 | |
| F2 Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f2 Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | 3.7 | 24.0 | |
| F3 Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f3 Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.1 | 24.0 | |
| F4 Fachada_fab_lad_visto | 142 | 38.9 | | 0 | | | |
| f4 Forj_placa_alveolar_25+5_aislamiento_bajocubierta | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.1 | 24.0 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, R_{Dd,Atr}:

| Elemento separador | R _{D,Atr} (dBA) | □R _{Dd,Atr} (dBA) | R _{Dd,Atr} (dBA) | S _s (m ²) | S _i (m ²) | R _{Dd,m,Atr} (dBA) | □D _d |
|---|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 24.0 | 15.9 | 53.8 | 4.1775e-006 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 27.0 | | 27.0 | 24.0 | 8.1 | 31.7 | 0.000674221 |
| | | | 31.7 | | | | 0.000678399 |



Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Ff}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.7 | 24.0 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.7 | 24.0 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 7.1 | 24.0 | 68.2 | 1.51356e-007 |
| 4 | 38.9 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.0 | 62.1 | 6.16595e-007 |
| | | | | | | | 58.0 | 1.58271e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Fd}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.7 | 24.0 | 60.8 | 8.31764e-007 |
| 2 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.7 | 24.0 | 60.8 | 8.31764e-007 |
| 3 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 7.1 | 24.0 | 74.4 | 3.63078e-008 |
| 4 | 38.9 | 37.0 | 15 | 17.1 | 7.1 | 24.0 | 75.4 | 2.88403e-008 |
| | | | | | | | 57.6 | 1.72868e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Df,Atr}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Df}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.7 | 24.0 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.7 | 24.0 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 7.1 | 24.0 | 68.2 | 1.51356e-007 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.0 | 61.2 | 7.58578e-007 |
| | | | | | | | 57.6 | 1.72469e-006 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| | R'_{Atr} (dBA) | \square |
|--------------|---------------------|--------------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 31.7 | 0.000678399 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 58.0 | 1.58271e-006 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 57.6 | 1.72868e-006 |
| $R_{Df,Atr}$ | 57.6 | 1.72469e-006 |
| | 31.7 | 0.000683435 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| R'_{Atr} (dBA) | $\square L_{fs}$ (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_s (m ²) | $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) |
|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| 31.7 | 0 | 168.6 | 0.5 | 24.0 | 35 |



I. MEMORIA

7 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|---|---|----------------------|
| Tipo de recinto receptor: | P_aula_prim_6 (Aula) | Protegido (Aula) |
| Situación del recinto receptor: | Planta primera, unidad de uso Aula primaria 6 | |
| Índice de ruido día considerado, L_d : | | 60 dBA |
| Tipo de ruido exterior: | | Automóviles |
| Área total en contacto con el exterior, S_s : | | 48.0 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 169.5 m ³ |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 35 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,Atr}} \right) = 34.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $\square R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 15.91 |
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 23.86 |

Huecos en fachada

| Huecos en fachada | R_w (dB) | C_{tr} (dB) | R_{Atr} (dBA) | S_i (m ²) |
|---|---------------|------------------|--------------------|----------------------------|
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 32.0 | -5 | 27.0 | 8.19 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento | $\square R_{Atr}$ (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|---|---------------------------|--------------------|---|----------------------------|--------------|----------------------------|---------|
| F1 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 3.7 | 24.1 | |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.7 | 24.1 | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | | | |
| F3 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 7.1 | 24.1 | |
| F4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 38.9 | | 0 | 7.1 | 24.1 | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5_aislamiento_bajocubierta | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| F5 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.7 | 23.9 | |
| f5 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | | | |
| F6 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f6 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 3.7 | 23.9 | |
| F7 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 60.9 | Guarnecido_yeso | 0 | | | |
| f7 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 3.1 | 23.9 | |



I. MEMORIA

| | | | | | | | | |
|----|---|-----|------|---|---|-----|------|--|
| F8 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 60.9 | Guarnecido_yeso | 0 | 3.6 | 23.9 | |
| f8 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | | | |
| F9 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 38.9 | | 0 | 6.9 | 23.9 | |
| f9 | Forj_placa_alveolar_25+5_aislamiento_bajocubierta | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{D,Atr}$:

| Elemento separador | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Dd,Atr}$ (dBA) | $R_{Dd,Atr}$ (dBA) | S_s (m ²) | S_i (m ²) | $R_{Dd,m,Atr}$ (dBA) | $\square D_d$ |
|---|----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 48.0 | 15.9 | 56.8 | 2.09347e-006 |
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 48.0 | 23.9 | 55.0 | 3.13874e-006 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 27.0 | | 27.0 | 48.0 | 8.2 | 34.7 | 0.000340695 |
| | | | | | | 34.6 | 0.000345927 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_f$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.7 | 24.1 | 63.9 | 2.04726e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 7.1 | 24.1 | 68.2 | 7.60631e-008 |
| 4 | 38.9 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.1 | 62.1 | 3.09866e-007 |
| 5 | 37.0 | 46.0 | 0 | 10.0 | 3.7 | 23.9 | 59.6 | 5.4545e-007 |
| 7 | 60.9 | 58.5 | 7 | -0.5 | 3.1 | 23.9 | 75.0 | 1.57309e-008 |
| 8 | 60.9 | 58.5 | 7 | 2.2* | 3.6 | 23.9 | 77.0 | 9.92556e-009 |
| 9 | 38.9 | 58.5 | 0 | 8.1 | 6.9 | 23.9 | 62.2 | 2.99747e-007 |
| | | | | | | | 58.4 | 1.46151e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_d$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 2 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.7 | 24.1 | 60.8 | 4.17998e-007 |
| 3 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 7.1 | 24.1 | 74.4 | 1.82463e-008 |
| 4 | 38.9 | 37.0 | 15 | 17.1 | 7.1 | 24.1 | 75.4 | 1.44935e-008 |
| 5 | 37.0 | 37.0 | 15 | 5.7 | 3.7 | 23.9 | 65.8 | 1.30844e-007 |
| 7 | 60.9 | 37.0 | 15 | 11.5 | 3.1 | 23.9 | 84.3 | 1.84822e-009 |
| 8 | 60.9 | 37.0 | 15 | 11.5 | 3.6 | 23.9 | 83.6 | 2.17147e-009 |
| 9 | 38.9 | 37.0 | 15 | 17.1 | 6.9 | 23.9 | 75.5 | 1.40202e-008 |
| | | | | | | | 62.2 | 5.99622e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Df,Atr}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square D_f$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | 37.0 | 37.0 | 15 | -2.0 | 3.7 | 24.1 | 58.1 | 7.78348e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.7 | 24.1 | 63.9 | 2.04726e-007 |



I. MEMORIA

| | | | | | | | | |
|---|------|------|----|------|-----|------|-------------|---------------------|
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 7.1 | 24.1 | 68.2 | 7.60631e-008 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.1 | 24.1 | 61.2 | 3.81218e-007 |
| 5 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.7 | 23.9 | 63.9 | 2.02654e-007 |
| 6 | 37.0 | 37.0 | 15 | -2.0 | 3.7 | 23.9 | 58.1 | 7.70468e-007 |
| 7 | 37.0 | 58.5 | 7 | 11.1 | 3.1 | 23.9 | 74.7 | 1.6856e-008 |
| 8 | 37.0 | 58.5 | 7 | 11.1 | 3.6 | 23.9 | 74.0 | 1.98041e-008 |
| 9 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 6.9 | 23.9 | 61.3 | 3.68769e-007 |
| | | | | | | | 55.5 | 2.81891e-006 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| | | |
|--------------|-------------|--------------------|
| | R'_{Atr} | |
| | (dBA) | |
| $R_{Dd,Atr}$ | 34.6 | 0.000345927 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 58.4 | 1.46151e-006 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 62.2 | 5.99622e-007 |
| $R_{Df,Atr}$ | 55.5 | 2.81891e-006 |
| | 34.5 | 0.000350807 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| | | | | | |
|------------|----------|-------|-------|-------|-----------------|
| R'_{Atr} | L_{fs} | V | T_0 | S_s | $D_{2m,nT,Atr}$ |
| (dBA) | (dBA) | (m³) | (s) | (m²) | (dBA) |
| 34.5 | 0 | 169.5 | 0.5 | 48.0 | 35 |

8 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|---|---|------------------|
| Tipo de recinto receptor: | P_aula_musica (Aula de música) | Protegido (Aula) |
| Situación del recinto receptor: | Planta primera, unidad de uso Aula musica | |
| Índice de ruido día considerado, L_d : | | 60 dBA |
| Tipo de ruido exterior: | | Automóviles |
| Área total en contacto con el exterior, S_s : | | 75.6 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 175.6 m³ |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 35 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,Atr}} \right) = 36.6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico m R_{Atr} Revestimiento interior $R_{d,Atr}$ S_i



I. MEMORIA

| | (kg/m ²) | (dBA) | | (dBA) | (m ²) |
|-----------------------|----------------------|-------|------------|-------|-------------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 16.85 |

Huecos en fachada

| Huecos en fachada | R _w (dB) | C _{tr} (dB) | R _{Atr} (dBA) | S _i (m ²) |
|---|------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 32.0 | -5 | 27.0 | 8.10 |

Cubierta

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | □R _{d,Atr} (dBA) | S _i (m ²) |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 60.7 | Falso_techo_registrable | 0 | 50.68 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | □R _{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|-----|--|---------------------------|---------------------------|---|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f1 | Tabique_PYL | 64 | 46.0 | | 0 | 3.8 | 24.9 | |
| F2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f2 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | 3.8 | 24.9 | |
| F3 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f3 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 2.5 | 24.9 | |
| F4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | | | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | 4.6 | 24.9 | |
| F5 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f5 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 60.7 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.2 | 24.9 | |
| F6 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 60.7 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| f6 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | 7.0 | 50.7 | |
| F7 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 60.7 | Falso_techo_continuo | 0 | | | |
| f7 | Tabique_PYL | 64 | 46.0 | | 0 | 4.8 | 50.7 | |
| F8 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 60.7 | Falso_techo_continuo | 0 | | | |
| f8 | Tabique_PYL | 64 | 46.0 | | 0 | 2.1 | 50.7 | |
| F9 | Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 717 | 60.7 | Falso_techo_registrable | 0 | | | |
| f9 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | 7.2 | 50.7 | |
| F10 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f10 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 7.2 | 50.7 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, R_{Dd,Atr}:



I. MEMORIA

| Elemento separador | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Dd,Atr}$ (dBA) | $R_{Dd,Atr}$ (dBA) | S_s (m ²) | S_i (m ²) | $R_{Dd,m,Atr}$ (dBA) | $\square D_d$ |
|---|----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 75.6 | 16.8 | 58.5 | 1.40547e-006 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 27.0 | | 27.0 | 75.6 | 8.1 | 36.7 | 0.000213703 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 60.7 | 0 | 60.7 | 75.6 | 50.7 | 62.4 | 5.70384e-007 |
| | | | | | | 36.7 | 0.000215679 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_f$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | 37.0 | 46.0 | 0 | 13.5 | 3.8 | 24.9 | 63.2 | 1.5788e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 24.9 | 64.0 | 1.31319e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 2.5 | 24.9 | 72.9 | 1.69171e-008 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 4.6 | 24.9 | 70.2 | 3.15012e-008 |
| 6 | 60.7 | 46.0 | 0 | 21.4 | 7.0 | 50.7 | 83.3 | 3.13449e-009 |
| 7 | 60.7 | 46.0 | 0 | 20.5 | 4.8 | 50.7 | 84.1 | 2.60716e-009 |
| 8 | 60.7 | 46.0 | 0 | 20.5 | 2.1 | 50.7 | 87.6 | 1.16457e-009 |
| 9 | 60.7 | 46.0 | 0 | 21.4 | 7.2 | 50.7 | 83.2 | 3.2075e-009 |
| | | | | | | | 64.6 | 3.4773e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square F_d$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | 37.0 | 37.0 | 15 | 1.5 | 3.8 | 24.9 | 61.7 | 2.23011e-007 |
| 2 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.8 | 24.9 | 60.9 | 2.68118e-007 |
| 3 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 2.5 | 24.9 | 79.2 | 3.96576e-009 |
| 4 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 4.6 | 24.9 | 76.4 | 7.5566e-009 |
| 6 | 60.7 | 60.7 | 0 | -3.8* | 7.0 | 50.7 | 65.5 | 1.88872e-007 |
| 7 | 60.7 | 60.7 | 0 | -2.5* | 4.8 | 50.7 | 68.5 | 9.46601e-008 |
| 8 | 60.7 | 60.7 | 0 | 2.1* | 2.1 | 50.7 | 76.6 | 1.46611e-008 |
| 9 | 60.7 | 60.7 | 0 | -5.7 | 7.2 | 50.7 | 63.5 | 2.99342e-007 |
| | | | | | | | 59.6 | 1.10019e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Df,Atr}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square D_f$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | 37.0 | 46.0 | 0 | 13.5 | 3.8 | 24.9 | 63.2 | 1.5788e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 24.9 | 64.0 | 1.31319e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 2.5 | 24.9 | 72.9 | 1.69171e-008 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 7 | 8.1 | 4.6 | 24.9 | 70.2 | 3.15012e-008 |
| 5 | 37.0 | 60.7 | 0 | 7.5 | 7.2 | 24.9 | 61.7 | 2.23011e-007 |
| 6 | 60.7 | 46.0 | 0 | 21.4 | 7.0 | 50.7 | 83.3 | 3.13449e-009 |
| 7 | 60.7 | 46.0 | 0 | 20.5 | 4.8 | 50.7 | 84.1 | 2.60716e-009 |
| 8 | 60.7 | 46.0 | 0 | 20.5 | 2.1 | 50.7 | 87.6 | 1.16457e-009 |
| 9 | 60.7 | 46.0 | 0 | 21.4 | 7.2 | 50.7 | 83.2 | 3.2075e-009 |
| 10 | 60.7 | 37.0 | 15 | 7.5 | 7.2 | 50.7 | 79.8 | 7.01725e-009 |



62.4 5.77759e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| R'_{Atr} (dBA) | |
|---------------------|--------------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 36.7 0.000215679 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 64.6 3.4773e-007 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 59.6 1.10019e-006 |
| $R_{Df,Atr}$ | 62.4 5.77759e-007 |
| 36.6 | 0.000217705 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| R'_{Atr} (dBA) | L_{fs} (dBA) | V (m³) | T_0 (s) | S_S (m²) | $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) |
|---------------------|-------------------|-----------|--------------|---------------|--------------------------|
| 36.6 | 0 | 175.6 | 0.5 | 75.6 | 35 |

9 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|---|--|------------------|
| Tipo de recinto receptor: | I_aula_inf_1 (Aula) | Protegido (Aula) |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Aula infantil 1 | |
| Índice de ruido día considerado, L_d : | | 60 dBA |
| Tipo de ruido exterior: | | Automóviles |
| Área total en contacto con el exterior, S_s : | | 61.5 m² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 173.6 m³ |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 36 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,Atr}} \right) = 36.9 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m²) |
|-----------------------------|--------------|--------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 23.78 |
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 12.67 |
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 15.81 |

Huecos en fachada



I. MEMORIA

| Huecos en fachada | R _w (dB) | C _{tr} (dB) | R _{Atr} (dBA) | S _i (m ²) |
|---|------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 35.0 | -5 | 30.0 | 2.50 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 35.0 | -5 | 30.0 | 2.09 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 33.0 | -5 | 28.0 | 4.66 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | □R _{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|-----|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f1 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 23.8 | |
| F2 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f2 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 23.8 | |
| F3 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_pvc | 7 | 6.9 | 23.8 | |
| F4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 38.9 | | 0 | 6.9 | 23.8 | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 6.9 | 23.8 | |
| F5 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.8 | 12.7 | |
| f5 | Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | 3.8 | 12.7 | |
| F6 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f6 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 12.7 | |
| F7 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f7 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_pvc | 7 | 3.6 | 12.7 | |
| F8 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 38.9 | | 0 | 3.4 | 12.7 | |
| f8 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 3.4 | 12.7 | |
| F9 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f9 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 3.8 | 25.1 | |
| F10 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.8 | 25.1 | |
| f10 | Tabique_PYL | 64 | 46.0 | | 0 | 3.8 | 25.1 | |
| F11 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f11 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_pvc | 7 | 7.2 | 25.1 | |
| F12 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 38.9 | | 0 | 7.2 | 25.1 | |
| f12 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 7.2 | 25.1 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, R_{Dd,Atr}:

| Elemento separador | R _{D,Atr} (dBA) | □R _{Dd,Atr} (dBA) | R _{Dd,Atr} (dBA) | S _s (m ²) | S _i (m ²) | R _{Dd,m,Atr} (dBA) | □D _d |
|---|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 61.5 | 23.8 | 56.1 | 2.43968e-006 |
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 61.5 | 12.7 | 58.9 | 1.29997e-006 |
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 61.5 | 15.8 | 57.9 | 1.62152e-006 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 30.0 | | 30.0 | 61.5 | 2.5 | 43.9 | 4.06457e-005 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 30.0 | | 30.0 | 61.5 | 2.1 | 44.7 | 3.39798e-005 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 28.0 | | 28.0 | 61.5 | 4.7 | 39.2 | 0.000119957 |



37.0 0.000199943

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Ff}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 4 | 38.9 | 58.5 | 0 | 8.1 | 6.9 | 23.8 | 62.2 | 2.32987e-007 |
| 5 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 12.7 | 61.0 | 1.63656e-007 |
| 8 | 38.9 | 58.5 | 0 | 8.1 | 3.4 | 12.7 | 62.5 | 1.1586e-007 |
| 10 | 37.0 | 46.0 | 0 | 13.5 | 3.8 | 25.1 | 63.2 | 1.94949e-007 |
| 12 | 38.9 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.2 | 25.1 | 62.2 | 2.45426e-007 |
| | | | | | | | 60.2 | 9.52879e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Fd}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 4 | 38.9 | 37.0 | 15 | 17.1 | 6.9 | 23.8 | 75.5 | 1.08976e-008 |
| 5 | 37.0 | 37.0 | 15 | 5.7 | 3.8 | 12.7 | 62.9 | 1.05665e-007 |
| 8 | 38.9 | 37.0 | 15 | 17.1 | 3.4 | 12.7 | 75.8 | 5.41918e-009 |
| 10 | 37.0 | 37.0 | 15 | 1.5 | 3.8 | 25.1 | 61.7 | 2.75373e-007 |
| 12 | 38.9 | 37.0 | 15 | 17.1 | 7.2 | 25.1 | 75.5 | 1.14794e-008 |
| | | | | | | | 63.9 | 4.08834e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Df,Atr}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_s \cdot \square_{Df}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 | 37.0 | 37.0 | 15 | -2.0 | 3.8 | 23.8 | 58.0 | 6.12819e-007 |
| 2 | 37.0 | 37.0 | 15 | -2.0 | 3.8 | 23.8 | 58.0 | 6.12819e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 6.6 | 6.9 | 23.8 | 66.8 | 8.07853e-008 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 6.9 | 23.8 | 61.3 | 2.86637e-007 |
| 5 | 37.0 | 46.0 | 0 | 10.0 | 3.8 | 12.7 | 56.7 | 4.40487e-007 |
| 6 | 37.0 | 37.0 | 15 | -2.0 | 3.8 | 12.7 | 55.2 | 6.22205e-007 |
| 7 | 37.0 | 58.5 | 7 | 6.6 | 3.6 | 12.7 | 66.8 | 4.3046e-008 |
| 8 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 3.4 | 12.7 | 61.6 | 1.42539e-007 |
| 9 | 37.0 | 37.0 | 15 | -2.0 | 3.8 | 25.1 | 58.2 | 6.16483e-007 |
| 10 | 37.0 | 46.0 | 0 | 13.5 | 3.8 | 25.1 | 63.2 | 1.94949e-007 |
| 11 | 37.0 | 58.5 | 7 | 6.6 | 7.2 | 25.1 | 66.8 | 8.50983e-008 |
| 12 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 7.2 | 25.1 | 61.3 | 3.0194e-007 |
| | | | | | | | 53.9 | 4.03981e-006 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| | R'_{Atr} (dBA) | \square |
|--------------|---------------------|--------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 37.0 | 0.000199943 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 60.2 | 9.52879e-007 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 63.9 | 4.08834e-007 |



I. MEMORIA

$R_{Df,Atr}$ | 53.9 4.03981e-006
36.9 0.000205345

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} \square L_{fs} V T_0 S_s $D_{2m,nT,Atr}$
(dBA) (dBA) (m³) (s) (m²) (dBA)
36.9 | 0 173.6 0.5 61.5 36

10 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor: P_aula_desdoble_1 (Aula) Protegido (Aula)
Situación del recinto receptor: Planta baja, unidad de uso Aula desdoble 1
Índice de ruido día considerado, L_d : 60 dBA
Tipo de ruido exterior: Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_s : 12.4 m²
Volumen del recinto receptor, V : 87.0 m³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0S} \right) = 36 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1R_{ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}} \right) = 32.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $\square R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m²) |
|-----------------------------|--------------|--------------------|------------------------|------------------------------|---------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | Trasdosado | 15 | 7.87 |

Huecos en fachada


| Huecos en fachada | R_w (dB) | C_{tr} (dB) | R_{Atr} (dBA) | S_i (m²) |
|---|---------------|------------------|--------------------|---------------|
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 33.0 | -5 | 28.0 | 4.50 |

Elementos de flanco

| Elemento estructural básico | m (kg/m²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento | $\square R_{Atr}$ (dBA) | L_f (m) | S_i (m²) | Uniones |
|-----------------------------|--------------|--------------------|---------------|----------------------------|--------------|---------------|---------|
| F1 Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.8 | 12.4 | |
| f1 Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | | | |
| F2 Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | 3.8 | 12.4 | |
| f2 Tabique_PYL | 53 | 46.0 | | 0 | | | |
| F3 Sin flanco emisor | | | | | 3.6 | 12.4 | |



I. MEMORIA

| | | | | | | |
|----|---------------------------------------|-----|------|---|---|--|
| f3 | Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento | 625 | 58.5 | Relleno_solado. Solado_baldosas_gres | 7 | |
| F4 | Fachada_fab_lad_visto | 142 | 37.0 | | 0 | |
| f4 | Forj_placa_alveolar_25+5 | 625 | 58.5 | Falso_techo_registrable | 0 | 3.6 12.4  |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

| Elemento separador | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Dd,Atr}$ (dBA) | $R_{Dd,Atr}$ (dBA) | S_S (m ²) | S_i (m ²) | $R_{Dd,m,Atr}$ (dBA) | $\square Dd$ |
|---|----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------|
| Fachada_fab_lad_visto | 37.0 | 15 | 52.0 | 12.4 | 7.9 | 54.0 | 4.01367e-006 |
| Ventana de vidrio_44/16/44_bajo_emisivo | 28.0 | | 28.0 | 12.4 | 4.5 | 32.4 | 0.000576706 |
| | | | | | | 32.4 | 0.000580719 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square Ff$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 12.4 | 60.9 | 8.12831e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 12.4 | 60.9 | 8.12831e-007 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 3.6 | 12.4 | 61.2 | 7.58578e-007 |
| | | | | | | | 56.2 | 2.38424e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square Fd$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.8 | 12.4 | 57.8 | 1.65959e-006 |
| 2 | 37.0 | 37.0 | 15 | 0.7 | 3.8 | 12.4 | 57.8 | 1.65959e-006 |
| 4 | 37.0 | 37.0 | 15 | 17.1 | 3.6 | 12.4 | 74.5 | 3.54813e-008 |
| | | | | | | | 54.7 | 3.35466e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\square R_{Df,Atr}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \square Df$ |
|--------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 12.4 | 60.9 | 8.12831e-007 |
| 2 | 37.0 | 46.0 | 0 | 14.3 | 3.8 | 12.4 | 60.9 | 8.12831e-007 |
| 3 | 37.0 | 58.5 | 7 | 6.6 | 3.6 | 12.4 | 66.7 | 2.13796e-007 |
| 4 | 37.0 | 58.5 | 0 | 8.1 | 3.6 | 12.4 | 61.2 | 7.58578e-007 |
| | | | | | | | 55.9 | 2.59803e-006 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| R'_{Atr} (dBA) | \square |
|---------------------|------------------|
| $R_{Dd,Atr}$ | 32.4 0.000580719 |



I. MEMORIA

| | | |
|--------------|-------------|--------------------|
| $R_{Ff,Atr}$ | 56.2 | 2.38424e-006 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 54.7 | 3.35466e-006 |
| $R_{Df,Atr}$ | 55.9 | 2.59803e-006 |
| | 32.3 | 0.000589056 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| | | | | | |
|------------|------------------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|
| R'_{Atr} | $\square L_{fs}$ | V | T_0 | S_S | $D_{2m,nT,Atr}$ |
| (dBA) | (dBA) | (m ³) | (s) | (m ²) | (dBA) |
| 32.3 | 0 | 87.0 | 0.5 | 12.4 | 36 |



E.6.- Ahorro de Energía

E.6.0.- Justificación del cumplimiento DB-HE0

Conforme al artículo 2.2.2 del DB-HE-0, al tratarse de edificios nuevos de uso diferente a residencial privado, es necesario alcanzar un indicador de consumo energético de energía primaria no renovable igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

En la certificación energética del edificio realizada mediante la opción general CALENER GT (que figura en el anejo a la memoria AM2) se ha obtenido un indicador de consumo energético de energía primaria no renovable de clase B, por lo que los edificios cumplen el DB-HE-0.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año) | | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año) | |
|--|----------|--|---------|
| <100.77 A | 115,84 B | <24.58 A | 21,49 A |
| 100.77-163 B | | 24.58-39.9 B | |
| 163.75-251.9 C | | 39.95-61.46 C | |
| 251.93-327.51 D | | 61.46-79.90 D | |
| 327.51-403.09 E | | 79.90-98.33 E | |
| 403.09-503.86 F | | 98.33-122.92 F | |
| =>503.86 G | | =>122.92 G | |

E.6.1.- Limitación de la demanda energética DB-HE1

Los edificios disponen de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico para un centro educativo (uso docente) en invierno en función del clima. Además, presentan unas características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, que reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de los mismos. Se ha tratado adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Como procedimiento de comprobación se ha optado por la opción general, basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción.

1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Forjados sanitarios

Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento - Relleno_solado. Solado_pvc

Superficie total 211.05 m²

| | | |
|--|--|---------|
| | Listado de capas: | |
| | 1 - Cloruro de polivinilo [PVC] | 0.2 cm |
| | 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 5 cm |
| | 3 - Subcapa fieltro | 0.2 cm |
| | 4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]] | 5 cm |
| | 5 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| | Espesor total: | 40.4 cm |

Altura libre: 60 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.30 W/(m²·K)

(Para una longitud característica $B' = 6.8$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 249.91 m²

Perímetro del forjado, P: 73.50 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.00 m



I. MEMORIA

| | |
|----------------------------|---|
| Protección frente al ruido | Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m |
| | Resistencia térmica del forjado, Rf: 1.85 m ² ·K/W |
| | Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 1.09 W/(m ² ·K) |
| | Factor de protección contra el viento, fw: 0.02 |
| | Tipo de terreno: Arena semidensa |
| | Masa superficial: 724.90 kg/m ² |
| | Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m ² |
| | Caracterización acústica, R _w (C; C _{tr}): 64.5(-1; -6) dB |
| | Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, □R: 7 dB |
| | Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L _{n,w} : 66.1 dB |
| | Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, □L _{D,w} : 20 dB |

Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento - Relleno_solado. Solado_baldosas_gres Superficie total 31.62 m²

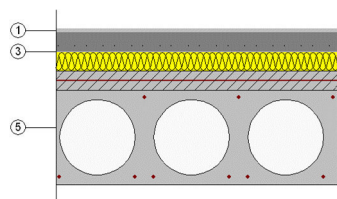
| | | |
|--|--|---------|
| | Listado de capas: | |
| | 1 - Plaqueta o baldosa de gres | 1 cm |
| | 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 5 cm |
| | 3 - Subcapa fieltro | 0.2 cm |
| | 4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] | 5 cm |
| | 5 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| | Espesor total: | 41.2 cm |

| | |
|----------------------------------|---|
| Limitación de demanda energética | Altura libre: 60 cm |
| | U _s : 0.30 W/(m ² ·K) |
| | (Para una longitud característica B' = 6.8 m) |
| | Superficie del forjado, A: 249.91 m ² |
| | Perímetro del forjado, P: 73.50 m |
| | Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.01 m |
| | Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m |
| | Resistencia térmica del forjado, Rf: 1.84 m ² ·K/W |
| | Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 1.09 W/(m ² ·K) |
| | Factor de protección contra el viento, fw: 0.02 |
| Protección frente al ruido | Tipo de terreno: Arena semidensa |
| | Masa superficial: 747.12 kg/m ² |
| | Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m ² |
| | Caracterización acústica, R _w (C; C _{tr}): 64.5(-1; -6) dB |
| | Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, □R: 7 dB |
| | Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L _{n,w} : 66.1 dB |
| | Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, □L _{D,w} : 20 dB |

Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento - Relleno_solado. Solado_baldosas_gres Superficie total 466.68 m²



I. MEMORIA



Listado de capas:

| | |
|--|--------|
| 1 - Plaqueta o baldosa de gres | 1 cm |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 5 cm |
| 3 - Subcapa fieltro | 0.2 cm |
| 4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] | 5 cm |
| 5 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |

Espesor total: 41.2 cm

Altura libre: 60 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.26 W/(m²·K)

(Para una longitud característica $B' = 10.6$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 492.25 m²

Perímetro del forjado, P: 93.28 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.01 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : 1.84 m²·K/W

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U_w : 1.09 W/(m²·K)

Factor de protección contra el viento, f_w : 0.02

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 747.12 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 64.5(-1; -6) dB

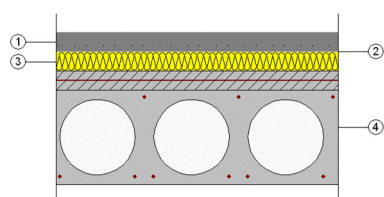
Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 66.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 20 dB

Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento - Relleno_solado

Superficie total 5.04 m²



Listado de capas:

| | |
|--|--------|
| 1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 5 cm |
| 2 - Subcapa fieltro | 0.2 cm |
| 3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] | 5 cm |
| 4 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |

Espesor total: 40.2 cm

Altura libre: 60 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.26 W/(m²·K)

(Para una longitud característica $B' = 10.6$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 492.25 m²

Perímetro del forjado, P: 93.28 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.00 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : 1.84 m²·K/W

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U_w : 1.09 W/(m²·K)

Factor de protección contra el viento, f_w : 0.02

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 722.12 kg/m²



I. MEMORIA

Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 64.5(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 66.1 dB

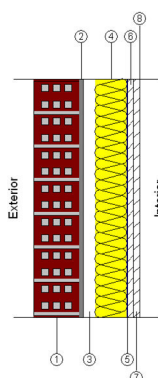
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 20 dB

1.2.- Fachadas

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

Fachada_fab_lad_visto

Superficie total 654.94 m²



Listado de capas:

| | |
|--|----------|
| 1 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm | 11.5 cm |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1 cm |
| 3 - Separación | 3 cm |
| 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 8 cm |
| 5 - Cloruro de polivinilo [PVC] | 0.12 cm |
| 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 8 - pintura plástica | --- |
| Espesor total: | 26.63 cm |

Limitación de demanda energética U_m : 0.31 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 172.07 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 142.35 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: revestimiento

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 15 dBA

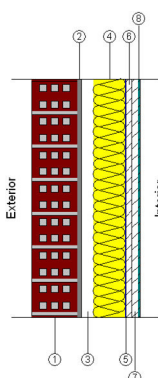
Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 3

Condiciones que cumple: B2+C1+H1+J2+N1

Fachada_fab_lad_visto

Superficie total 103.40 m²



Listado de capas:

| | |
|--|----------|
| 1 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm | 11.5 cm |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1 cm |
| 3 - Separación | 3 cm |
| 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 8 cm |
| 5 - Cloruro de polivinilo [PVC] | 0.12 cm |
| 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1 | 0.5 cm |
| Espesor total: | 27.12 cm |

Limitación de demanda energética U_m : 0.31 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 183.47 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 142.35 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB



Referencia del ensayo: revestimiento
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, α_R : 15 dBA
Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 3
Condiciones que cumple: B2+C1+H1+J2+N1

1.2.2.- Huecos en fachada

| Pu1_puerta_1h | | | |
|--------------------------|---|--|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Alto: 102 x 210 cm | | nº uds: 2 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m²·K) | | |
| | Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) | | |
| Caracterización acústica | Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 34 (-1;-2) dB | | |
| | Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.05; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.07; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.09 | | |

P1-P2-P3-P4_INF_2.50 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:

2.50

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_g : 1.10 W/(m²·K) |
| | Factor solar, g: 0.44 |
| | Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-3;-7) dB |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_f : 4.00 W/(m²·K) |
| | Tipo de apertura: Practicable |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 |
| | Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) |

| Dimensiones: 160 x 250 cm (ancho x alto) | | | | nº uds: 1 |
|---|----------------------------|------------|----------|------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | W/(m²·K) | |
| Soleamiento | F | 0.41 | | |
| | F_H | 0.41 | | |
| Caracterización acústica | R_w (C;C _{tr}) | 34 (-3;-5) | dB | |

| Dimensiones: 220 x 250 cm (ancho x alto) | | | | nº uds: 2 |
|---|----------------------------|------------|----------|------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | W/(m²·K) | |
| Soleamiento | F | 0.41 | | |
| | F_H | 0.41 | | |
| Caracterización acústica | R_w (C;C _{tr}) | 32 (-3;-5) | dB | |

| Dimensiones: 100 x 250 cm (ancho x alto) | | | | nº uds: 3 |
|---|----------------------------|------------|----------|------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | W/(m²·K) | |
| Soleamiento | F | 0.41 | | |
| | F_H | 0.27 | | |
| Caracterización acústica | R_w (C;C _{tr}) | 35 (-3;-5) | dB | |



I. MEMORIA

Dimensiones: **102 x 250 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

| | | | |
|--------------------------|-------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.41 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C; C_{tr})$ | 35 (-3;-5) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

V1_INF_1.60 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:

1.60/0.90

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, g : 0.44

Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$: 35 (-3;-7) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_i : 4.00 $W/(m^2 \cdot K)$

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: **200 x 160 cm** (ancho x alto) n° uds: **4**

| | | | |
|--------------------------|-------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.41 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C; C_{tr})$ | 34 (-3;-5) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

V2-V3_INF_1.90 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:

1.90/0.60

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, g : 0.44

Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$: 35 (-3;-7) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_i : 4.00 $W/(m^2 \cdot K)$

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)



I. MEMORIA

| Dimensiones: 110 x 190 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 3 |
|---|-------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.27 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C; C_{tr})$ | 35 (-3;-5) | dB |

| Dimensiones: 245 x 190 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 3 |
|---|-------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.30 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C; C_{tr})$ | 33 (-3;-5) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

V4_CIRC_INF_D1.00 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:

0.90/1.05

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, g : 0.44

Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$: 35 (-3;-7) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_i : 4.00 $W/(m^2 \cdot K)$

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

| Dimensiones: 100 x 90 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 2 |
|--|-------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.19 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C; C_{tr})$ | 35 (-3;-5) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

V5_INF_0.80 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:

0.80/1.70

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, g : 0.44

Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$: 35 (-3;-7) dB



I. MEMORIA

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_f : 4.00 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Fija |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 |
| | Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) |

| | | | |
|---|----------------------------|------------|-----------------------|
| Dimensiones: 80 x 80 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.41 | |
| Caracterización acústica | R_w (C;C _{tr}) | 35 (-3;-5) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V6-V7_CERRAM_PRIM_3.00 - Vidrio_moldeado

CARPINTERÍA:
3.00/0.00

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_g : 2.33 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, g: 0.57 |
| | Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 27 (-1;-1) dB |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_f : 4.00 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Practicable |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 |
| | Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) |

| | | | |
|---|----------------------------|------------|-----------------------|
| Dimensiones: 260 x 300 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
| Transmisión térmica | U_w | 2.50 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.52 | |
| | F_H | 0.52 | |
| Caracterización acústica | R_w (C;C _{tr}) | 27 (-1;-2) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

P1_PRIM_3.00 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:
3.00

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_g : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, g: 0.44 |
| | Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-3;-7) dB |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_f : 4.00 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Practicable |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 |



Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

| Dimensiones: 356 x 300 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
|---|-------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.41 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C; C_{tr})$ | 32 (-3;-5) | dB |

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)
 F : Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 $R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

P2_PRIM_2.70 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:

2.70

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, g : 0.44

Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$: 35 (-3;-7) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_r : 4.00 $W/(m^2 \cdot K)$

Tipo de apertura: Abatible

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

| Dimensiones: 260 x 270 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
|---|-------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.33 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C; C_{tr})$ | 32 (-3;-5) | dB |

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)
 F : Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 $R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

V1-V2-V3_PRIM_1.80 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:

1.80/0.90

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, g : 0.44

Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$: 35 (-3;-7) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_r : 4.00 $W/(m^2 \cdot K)$

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)



I. MEMORIA

Dimensiones: **450 x 180 cm** (ancho x alto) n° uds: **5**

| | | | |
|--------------------------|------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.41 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 32 (-3;-5) | dB |

Dimensiones: **250 x 180 cm** (ancho x alto) n° uds: **4**

| | | | |
|--------------------------|------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.30 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 33 (-3;-5) | dB |

Dimensiones: **300 x 180 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

| | | | |
|--------------------------|------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.32 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 32 (-3;-5) | dB |

Dimensiones: **455 x 180 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

| | | | |
|--------------------------|------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.41 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 32 (-3;-5) | dB |

Dimensiones: **450 x 180 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

| | | | |
|--------------------------|------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.32 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 32 (-3;-5) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

V4-V5_PRIM_0.90 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:

0.90/1.80

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, g: 0.44

Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-3;-7) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_i : 4.00 $W/(m^2 \cdot K)$



I. MEMORIA

Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

| Dimensiones: 93.4 x 90 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 2 |
|---|------------------|------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.19 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 35 (-3;-5) | dB |

| Dimensiones: 100 x 90 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 4 |
|--|------------------|------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.19 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 35 (-3;-5) | dB |

| Dimensiones: 92.6 x 90 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 2 |
|---|------------------|------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.19 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 35 (-3;-5) | dB |

| Dimensiones: 200 x 90 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
|--|------------------|------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.23 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 35 (-3;-5) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

V9_CERRAM_VIDRIO_MOLDEADO - Vidrio_moldeado

CARPINTERÍA:

3.00/0.00

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 2.33 W/(m²·K)

Factor solar, g : 0.57

Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 27 (-1;-1) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_i : 4.00 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)



I. MEMORIA

| Dimensiones: 355 x 178 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 2 |
|---|------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 2.35 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.57 | |
| | F_H | 0.57 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 27 (-1;-2) | dB |

| Dimensiones: 355 x 300 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 2 |
|---|------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 2.35 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.57 | |
| | F_H | 0.57 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 27 (-1;-2) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

V6-V7_CERRAM_PRIM_3.00 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:

3.00/0.00

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, g : 0.44

Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-3;-7) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_i : 4.00 $W/(m^2 \cdot K)$

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

| Dimensiones: 260 x 300 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
|---|------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.41 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 32 (-3;-5) | dB |

| Dimensiones: 260 x 300 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
|---|------------------|------------|-------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.33 | |
| Caracterización acústica | $R_w (C;C_{tr})$ | 32 (-3;-5) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)



V8_CERRAM_PRIM_2.30 - Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo

CARPINTERÍA:

2.30/0.70

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.44

Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 35 (-3;-7) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 4.00 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: **340.5 x 230 cm** (ancho x alto)

nº uds: **1**

| | | | |
|--------------------------|----------------------------|------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F _H | 0.41 | |
| Caracterización acústica | R_w (C;C _{tr}) | 32 (-3;-5) | dB |

Dimensiones: **356 x 230 cm** (ancho x alto)

nº uds: **1**

| | | | |
|--------------------------|----------------------------|------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U_w | 1.39 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F _H | 0.41 | |
| Caracterización acústica | R_w (C;C _{tr}) | 32 (-3;-5) | dB |

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

1.3.- Cubiertas

1.3.1.- Parte maciza de las azoteas

Falso_techo_registrable - Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)

Superficie total 259.33 m²

| | | |
|-------------------|--|---------|
| Listado de capas: | | |
| ① | 1 - Arena y grava [1700 < d < 2200] | 5 cm |
| ② | 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] | 8 cm |
| ③ | 3 - Betún fieltro o lámina | 0.8 cm |
| ④ | 4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1 cm |
| ⑤ | 5 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] | 8 cm |
| ⑥ | 6 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| ⑦ | 7 - Cámara de aire sin ventilar | 27 cm |
| ⑧ | 8 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 3 cm |
| ⑨ | 9 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 2.4 cm |
| Espesor total: | | 85.2 cm |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.23 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.23 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 815.35 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 717.05 kg/m²

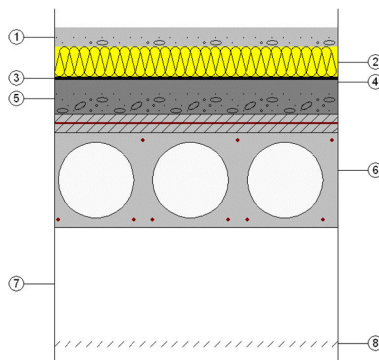


I. MEMORIA

| | |
|--------------------------------|---|
| | Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 66.7(-1; -6) dB |
| Protección frente a la humedad | Tipo de cubierta: No transitable, con gravas |
| | Tipo de impermeabilización: Poli (cloruro de vinilo) plastificado |

Falso_techo_continuo - Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)

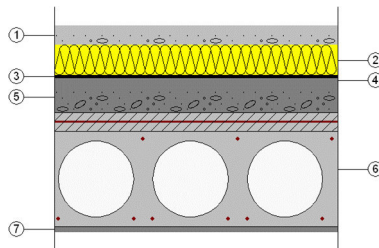
Superficie total 123.82 m²

| | | |
|---|--|---------|
|  | Listado de capas: | |
| | 1 - Arena y grava [1700 < d < 2200] | 5 cm |
| | 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]] | 8 cm |
| | 3 - Betún fieltro o lámina | 0.8 cm |
| | 4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1 cm |
| | 5 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] | 8 cm |
| | 6 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| | 7 - Cámara de aire sin ventilar | 30 cm |
| | 8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| | 9 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola | --- |
| Espesor total: | | 84.3 cm |

| | |
|----------------------------------|---|
| Limitación de demanda energética | U_c refrigeración: 0.30 W/(m ² ·K) |
| | U_c calefacción: 0.30 W/(m ² ·K) |
| Protección frente al ruido | Masa superficial: 804.93 kg/m ² |
| | Masa superficial del elemento base: 717.05 kg/m ² |
| | Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 66.7(-1; -6) dB |
| Protección frente a la humedad | Tipo de cubierta: No transitable, con gravas |
| | Tipo de impermeabilización: Poli (cloruro de vinilo) plastificado |

Guarnecido_yeso - Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)

Superficie total 16.52 m²

| | | |
|---|--|---------|
|  | Listado de capas: | |
| | 1 - Arena y grava [1700 < d < 2200] | 5 cm |
| | 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]] | 8 cm |
| | 3 - Betún fieltro o lámina | 0.8 cm |
| | 4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1 cm |
| | 5 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] | 8 cm |
| | 6 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| | 7 - Yeso baja dureza d < 600 | 1.5 cm |
| | Espesor total: | 54.3 cm |

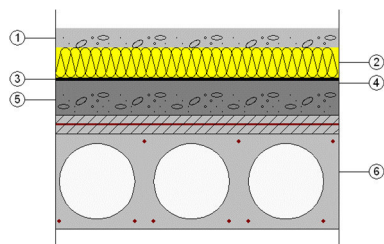
| | |
|----------------------------------|---|
| Limitación de demanda energética | U_c refrigeración: 0.31 W/(m ² ·K) |
| | U_c calefacción: 0.32 W/(m ² ·K) |
| Protección frente al ruido | Masa superficial: 800.05 kg/m ² |
| | Masa superficial del elemento base: 717.05 kg/m ² |
| | Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 66.9(-1; -6) dB |
| Protección frente a la humedad | Tipo de cubierta: No transitable, con gravas |
| | Tipo de impermeabilización: Poli (cloruro de vinilo) plastificado |



I. MEMORIA

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)

Superficie total 5.04 m²



Listado de capas:

| | |
|--|----------------|
| 1 - Arena y grava [1700 < d < 2200] | 5 cm |
| 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]] | 8 cm |
| 3 - Betún fieltro o lámina | 0.8 cm |
| 4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1 cm |
| 5 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] | 8 cm |
| 6 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| Espesor total: | 52.8 cm |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.32 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.33 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 792.55 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 717.05 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 66.7(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Poli (cloruro de vinilo) plastificado

1.3.2.- Huecos en cubierta

lucernario

Características

Transmitancia térmica, U_g: 2.70 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.76

Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 27 (-1;-1) dB

Superficie: 4.41 m²

nº uds: 2

| | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U _w | 2.70 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.76 | |
| | F _H | 0.38 | |
| Caracterización acústica | R _w (C;C _{tr}) | 27 (-1;-1) | dB |

Notas:

U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1.- Compartimentación interior vertical

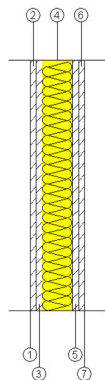
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique_PYL

Superficie total 709.98 m²



I. MEMORIA



Listado de capas:

| | |
|--|--------|
| 1 - pintura plástica | --- |
| 2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 7 cm |
| 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 7 - pintura plástica | --- |

Espesor total: 13.02 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.36 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 52.50 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 54.0(-3; -8) dB

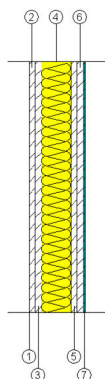
Referencia del ensayo: 2

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

Tabique_PYL

Superficie total 139.58 m²



Listado de capas:

| | |
|---|--------|
| 1 - pintura plástica | --- |
| 2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 7 cm |
| 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1 | 0.5 cm |

Espesor total: 13.51 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.36 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 63.90 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 54.0(-3; -8) dB

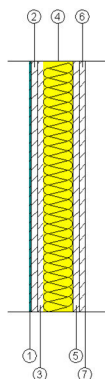
Referencia del ensayo: 2

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

Tabique_PYL

Superficie total 143.52 m²



Listado de capas:

| | |
|---|--------|
| 1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1 | 0.5 cm |
| 2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 7 cm |
| 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 7 - pintura plástica | --- |

Espesor total: 13.51 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.36 W/(m²·K)



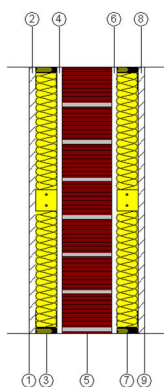
I. MEMORIA

| | |
|-------------------------------|---|
| Protección frente al ruido | Masa superficial: 63.90 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, R _w (C; C _{tr}): 54.0(-3; -8) dB Referencia del ensayo: 2 |
| Seguridad en caso de incendio | Resistencia al fuego: EI 60 |

B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM

Superficie total 26.84 m²

Dos trasdosados autoportantes de placa de yeso laminado y lana mineral 63/600 (48), uno a cada lado de una fábrica de ladrillo perforado de 11 cm de espesor, guarnecidas ambas caras con 12 mm de yeso, arriostrados a ella con un peso total del conjunto de 193.7 kg/m², y formado cada uno de ellos por una estructura metálica portante de 50 mm de espesor, a cuyo lado externo se atornilla una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor y tipo diferente, dando un ancho total de trasdosado terminado de 260 mm cada uno de ellos y un ancho variable de la unidad total. Alma con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje de las unidades de entramado según UNE 102.041 IN.



Listado de capas:

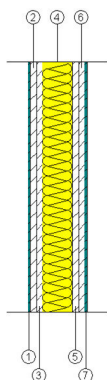
| | |
|--|----------|
| 1 - pintura plastica | --- |
| 2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 4.8 cm |
| 4 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 1.2 cm |
| 5 - Ladrillo de 1/2 pie perforado | 11 cm |
| 6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 1.2 cm |
| 7 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 4.8 cm |
| 8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 9 - pintura plastica | --- |
| Espesor total: | 26.02 cm |

Limitación de demanda energética U_m: 0.26 W/(m²·K)

| | |
|-------------------------------|--|
| Protección frente al ruido | Masa superficial: 193.89 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 165.10 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, R _w (C; C _{tr}): 50.6(-4; -11) dB Referencia del ensayo: CTA-121/08 AER Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, □R: 21.4 dBA |
| Seguridad en caso de incendio | Resistencia al fuego: EI 240 |

Tabique_PYL

Superficie total 87.89 m²



Listado de capas:

| | |
|---|--------|
| 1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1 | 0.5 cm |
| 2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 7 cm |
| 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1 | 0.5 cm |
| Espesor total: | 14 cm |

Limitación de demanda energética U_m: 0.36 W/(m²·K)

| | |
|----------------------------|---|
| Protección frente al ruido | Masa superficial: 75.30 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, R _w (C; C _{tr}): 54.0(-3; -8) dB Referencia del ensayo: 2 |
|----------------------------|---|

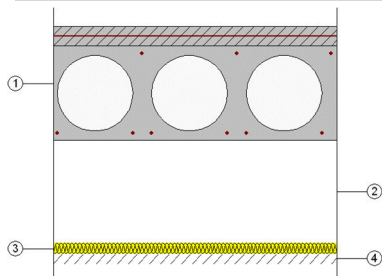


Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

2.2.- Compartimentación interior horizontal

Falso_techo_registrable - Forj_placa_alveolar_25+5

Superficie total 149.96 m²



Listado de capas:

| | |
|---|---------|
| 1 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| 2 - Cámara de aire sin ventilar | 27 cm |
| 3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 3 cm |
| 4 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 2.4 cm |
| Espesor total: | 62.4 cm |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.58 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.53 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 647.80 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m²

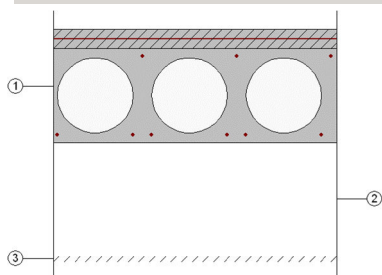
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 64.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 66.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, □L_{d,w}: 24 dB

Falso_techo_continuo - Forj_placa_alveolar_25+5

Superficie total 2.60 m²



Listado de capas:

| | |
|---|---------|
| 1 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| 2 - Cámara de aire sin ventilar | 30 cm |
| 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| 4 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola | --- |
| Espesor total: | 61.5 cm |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.38 W/(m²·K)

U_c calefacción: 1.15 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 637.38 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 64.5(-1; -6) dB

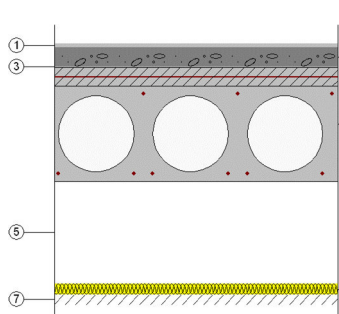
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 66.1 dB

Falso_techo_registrable - Forj_placa_alveolar_25+5 - Relleno_solado. Solado_baldosas_gres

Superficie total 315.06 m²



I. MEMORIA

| | | |
|---|--|---------|
|  | Listado de capas: | |
| | 1 - Plaqueta o baldosa de gres | 1 cm |
| | 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 5 cm |
| | 3 - Subcapa fieltro | 0.2 cm |
| | 4 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| | 5 - Cámara de aire sin ventilar | 27 cm |
| | 6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 3 cm |
| | 7 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 2.4 cm |
| Espesor total: | | 68.6 cm |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.55 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.51 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 768.04 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 64.5(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR : 7 dB

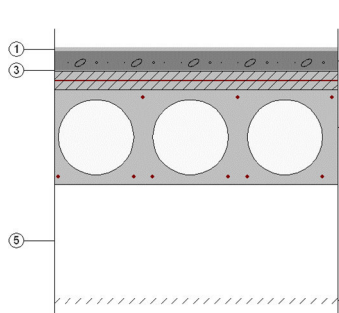
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 66.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 20 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, $\Delta L_{d,w}$: 24 dB

Falso_techo_continuo - Forj_placa_alveolar_25+5 - Relleno_solado.
Solado_baldosas_gres

Superficie total 113.11 m²

| | | |
|---|--|---------|
|  | Listado de capas: | |
| | 1 - Plaqueta o baldosa de gres | 1 cm |
| | 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 5 cm |
| | 3 - Subcapa fieltro | 0.2 cm |
| | 4 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| | 5 - Cámara de aire sin ventilar | 30 cm |
| | 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 cm |
| | 7 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola | --- |
| Espesor total: | | 67.7 cm |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.24 W/(m²·K)

U_c calefacción: 1.05 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 757.62 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 64.5(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 66.1 dB

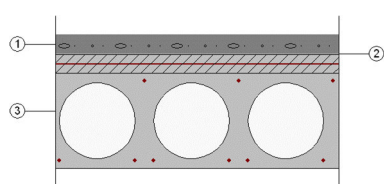
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 20 dB

Forj_placa_alveolar_25+5 - Relleno_solado

Superficie total 5.04 m²



I. MEMORIA



Listado de capas:

| | |
|--|----------------|
| 1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 5 cm |
| 2 - Subcapa fieltro | 0.2 cm |
| 3 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| Espesor total: | 35.2 cm |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.77 W/(m²·K)

U_c calefacción: 1.42 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 720.24 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 64.5(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR : 7 dB

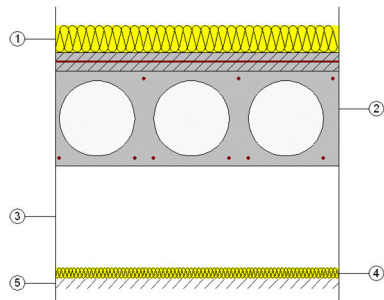
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 66.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,

$\Delta L_{D,w}$: 20 dB

Falso_techo_registrable - Forj_placa_alveolar_25+5_aislamiento_bajocubierta

Superficie total 149.69 m²



Listado de capas:

| | |
|---|----------------|
| 1 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 7 cm |
| 2 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| 3 - Cámara de aire sin ventilar | 27 cm |
| 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 3 cm |
| 5 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 2.4 cm |
| Espesor total: | 69.4 cm |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.25 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.24 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 650.60 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m²

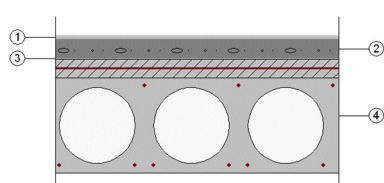
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 64.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 66.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, $\Delta L_{d,w}$: 24 dB

Forj_placa_alveolar_25+5 - Relleno_solado. Solado_baldosas_gres

Superficie total 2.42 m²



Listado de capas:

| | |
|--|----------------|
| 1 - Plaqueta o baldosa de gres | 1 cm |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 5 cm |
| 3 - Subcapa fieltro | 0.2 cm |
| 4 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 cm |
| Espesor total: | 36.2 cm |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.76 W/(m²·K)

U_c calefacción: 1.41 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 745.24 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m²



I. MEMORIA

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 64.5(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 66.1 dB









Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 20 dB

3.- MATERIALES

| Capas | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------|---|--------|------|--------|
| Material | e | ρ | α | RT | Cp | μ |
| 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm | 11.5 | 1140 | 0.667 | 0.1724 | 1000 | 10 |
| Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1 | 0.5 | 2300 | 1.3 | 0.0038 | 840 | 100000 |
| Arena y grava [1700 < d < 2200] | 5 | 1450 | 2 | 0.025 | 1050 | 50 |
| Betún fieltro o lámina | 0.8 | 1100 | 0.23 | 0.0348 | 1000 | 50000 |
| Cloruro de polivinilo [PVC] | 0.2 | 1390 | 0.17 | 0.0118 | 900 | 50000 |
| Cloruro de polivinilo [PVC] | 0.12 | 1390 | 0.17 | 0.0071 | 900 | 50000 |
| Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 1.2 | 1150 | 0.57 | 0.0211 | 1000 | 6 |
| Ladrillo de 1/2 pie perforado | 11 | 1250 | 0.39 | 0.2821 | 1000 | 10 |
| Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ² | 30 | 2083.33 | 1.364 | 0.2867 | 1000 | 10 |
| Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] | 8 | 900 | 0.41 | 0.1951 | 1000 | 10 |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1 | 1125 | 0.55 | 0.0182 | 1000 | 10 |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 | 5 | 1900 | 1.3 | 0.0385 | 1000 | 10 |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 3 | 40 | 0.031 | 0.9677 | 1000 | 1 |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 4.8 | 40 | 0.031 | 1.5484 | 1000 | 1 |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 7 | 40 | 0.031 | 2.2581 | 1000 | 1 |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 8 | 40 | 0.031 | 2.5806 | 1000 | 1 |
| pintura plastica | 0.01 | 1000 | 0.5 | 0.0002 | 1000 | 1 |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.5 | 825 | 0.25 | 0.06 | 1000 | 4 |
| Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 | 2.4 | 900 | 0.25 | 0.096 | 1000 | 4 |
| Plaqueta o baldosa de gres | 1 | 2500 | 2.3 | 0.0043 | 1000 | 30 |
| Subcapa fieltro | 0.2 | 120 | 0.05 | 0.04 | 1300 | 15 |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] | 5 | 37.5 | 0.034 | 1.4706 | 1000 | 100 |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] | 8 | 37.5 | 0.034 | 2.3529 | 1000 | 100 |
| Yeso baja dureza d < 600 | 1.5 | 500 | 0.18 | 0.0833 | 1000 | 4 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | |
| e | Espesor (cm) | RT | Resistencia térmica (m ² ·K/W) | | | |
| ρ | Densidad (kg/m ³) | Cp | Calor específico (J/(kg·K)) | | | |
| α | Conductividad térmica (W/(m·K)) | μ | Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (l) | | | |








3.- PUENTES TÉRMICOS LINEALES

| Encuentro de fachada con suelo | | Longitud (m) | \square (W/(m·K)) |
|---|---|-----------------|------------------------|
|  | Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada | 146.30 | 0.31 |
| Encuentro de fachada con forjado intermedio | | Longitud (m) | \square (W/(m·K)) |
|  | Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada | 210.51 | 0.31 |
|  | Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada | 3.94 | 0.32 |
| Encuentro de fachada con cubierta | | Longitud (m) | \square (W/(m·K)) |
|  | Cubierta plana Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal. | 55.94 | 0.50 |
|  | Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta | 31.90 | 0.25 |
| Encuentro entre fachadas | | Longitud (m) | \square (W/(m·K)) |
|  | Esquina saliente Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal. | 3.79 | 0.50 |
|  | Esquinas salientes (al exterior) | 51.66 | 0.06 |
|  | Esquinas salientes (al exterior) | 11.38 | 0.07 |



I. MEMORIA

| Encuentro entre fachadas | | Longitud (m) | \square (W/(m·K)) |
|---|--|-----------------|------------------------|
|  | Esquina entrante Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal. | 7.58 | 0.50 |
|  | Esquinas entrantes (al interior) | 114.66 | -0.08 |

| Encuentro de fachada con carpintería | | Longitud (m) | \square (W/(m·K)) |
|---|---|-----------------|------------------------|
|  | Alféizar Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal. | 119.05 | 0.50 |
|  | Dintel/Capialzado Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal. | 119.05 | 0.50 |
|  | Jambas Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal. | 186.32 | 0.50 |



1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (50.6 - 26.5) / 50.6 = 47.7 \% \quad \square \quad \%AD_{exigido} = 20.0 \%$$



donde:

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 3 y **Media** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **20.0 %**.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

| Zonas habitables | S_u (m ²) | Horario de uso, Carga interna | C_{FI} (W/m ²) | $D_{G,obj}$ | | $D_{G,ref}$ | | $\%AD$ |
|---|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | (kWh /año) | (kWh/ m ² ·a) | (kWh /año) | (kWh/ m ² ·a) | |
| Infantil. Zona habitable acondicionada | 232.13 | 8 h, Alta | 6.4 | 9815.3 | 42.3 | 18174.9 | 78.3 | 46.0 |
| Primaria. Zona habitable acondicionada | 563.84 | 8 h, Alta | 6.4 | 19239.4 | 34.1 | 37425.1 | 66.4 | 48.6 |
| Primaria. Zona habitable no acondicionada | 302.22 | 8 h, Alta | 6.4 | - | - | - | - | |
| | 1098.18 | | 6.4 | 29054.7 | 26.5 | 55600.1 | 50.6 | 47.7 |

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 6.4$ W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Media**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **20.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

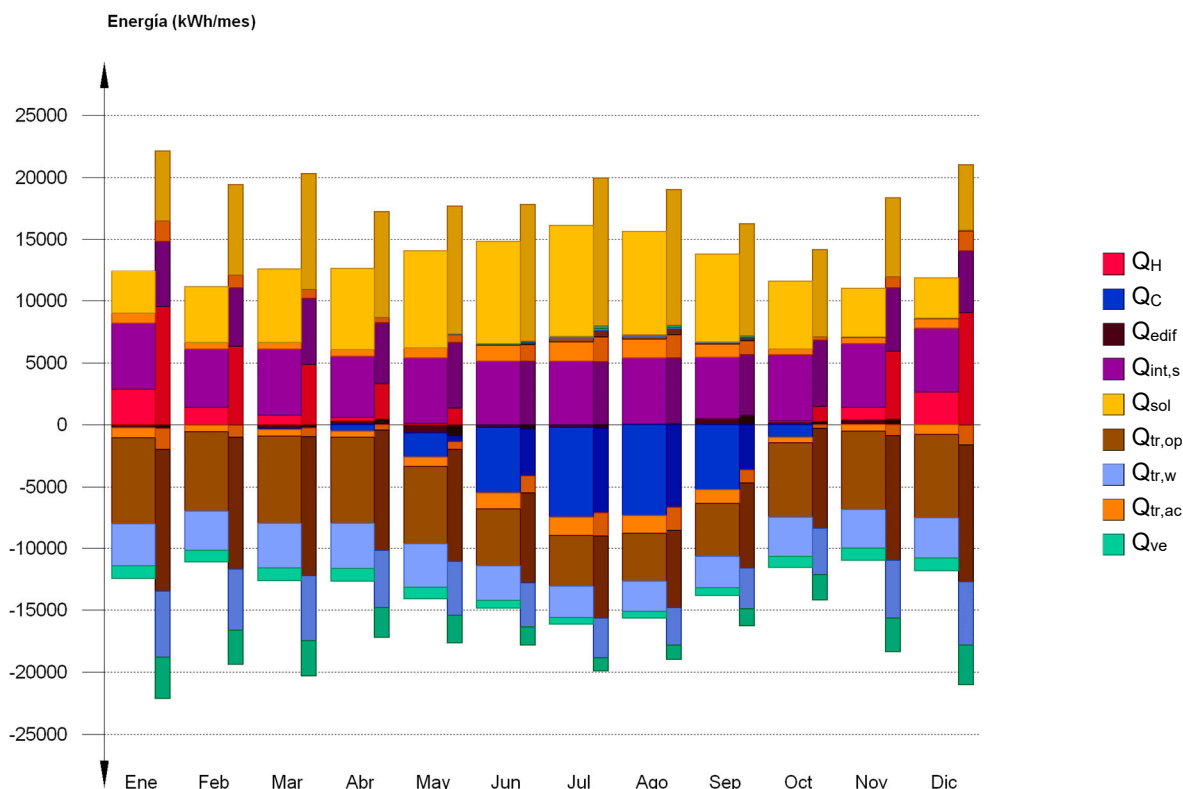
La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la



I. MEMORIA

energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ($Q_{tr,ac}$), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-------------------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | (kWh/m ² .a) |
| Balance energético anual del edificio. | | | | | | | | | | | | | | |
| $Q_{tr,o}$ | 1.5 | 2.2 | 3.3 | 1.6 | 9.0 | 83.5 | 274.8 | 237.4 | 104.4 | 1.9 | 1.8 | 2.7 | - | - |
| $Q_{tr,w}$ | 0.3 | 0.4 | 0.7 | 0.3 | 2.1 | 26.3 | 90.7 | 75.8 | 32.8 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | - | - |
| $Q_{tr,ac}$ | 830.6 | 547.8 | 512.9 | 502.9 | 785.2 | 1280.7 | 1578.9 | 1498.7 | 1095.6 | 467.6 | 521.8 | 792.2 | - | - |
| Q_{ve} | 1.0 | 1.6 | 2.6 | 1.0 | 5.0 | 24.9 | 65.7 | 54.4 | 28.8 | 1.3 | 1.4 | 2.0 | -9918.8 | -9.0 |
| $Q_{int,s}$ | 5337.2 | 4744.2 | 5337.2 | 4941.8 | 5337.2 | 5139.5 | 5139.5 | 5337.2 | 4941.8 | 5337.2 | 5139.5 | 5139.5 | 61610. | 56.1 |



I. MEMORIA

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------------------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) |
| | -22.6 | -20.1 | -22.6 | -20.9 | -22.6 | -21.7 | -21.7 | -22.6 | -20.9 | -22.6 | -21.7 | -21.7 | 0 | |
| Q _{sol} | 3488.6 | 4510.6 | 6047.7 | 6686.0 | 7962.7 | 8405.5 | 9093.9 | 8499.6 | 7195.5 | 5522.4 | 3959.3 | 3277.4 | 73920.2 | 67.3 |
| Q _{edif} | -238.3 | -22.5 | -303.1 | 342.2 | -635.5 | -216.8 | -185.1 | 65.5 | 501.6 | 243.0 | 438.3 | 10.6 | | |
| Q _H | 2847.6 | 1373.0 | 791.4 | 267.9 | 85.7 | -- | -- | -- | -- | 75.5 | 973.2 | 2640.2 | 9054.5 | 8.2 |
| Q _C | -- | -- | -92.7 | -521.6 | 1945.3 | 5260.0 | 7243.0 | 7296.5 | 5218.6 | -994.0 | -- | -- | 28571.6 | -26.0 |
| Q _{HC} | 2847.6 | 1373.0 | 884.1 | 789.6 | 2031.0 | 5260.0 | 7243.0 | 7296.5 | 5218.6 | 1069.5 | 973.2 | 2640.2 | 37626.2 | 34.3 |

donde:

Q_{tr,op}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

Q_{tr,w}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

Q_{tr,ac}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

Q_{int,s}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif}: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

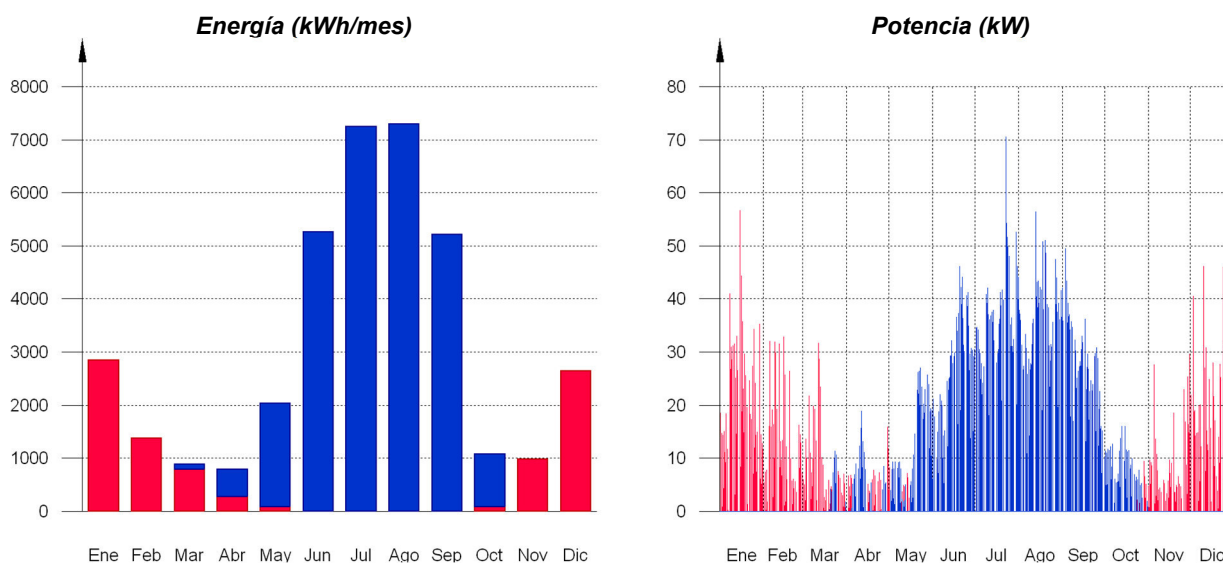
Q_H: Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC}: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



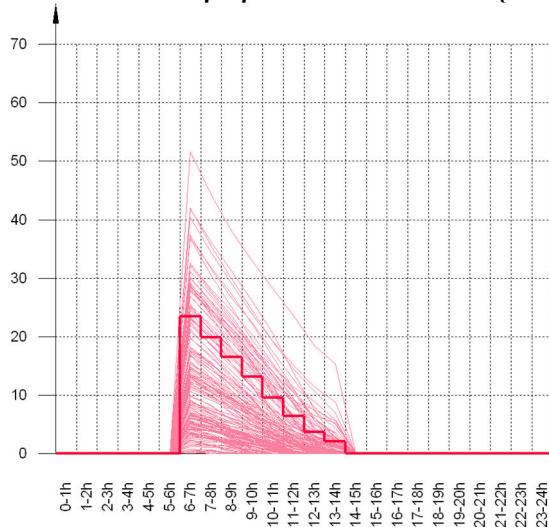
A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta



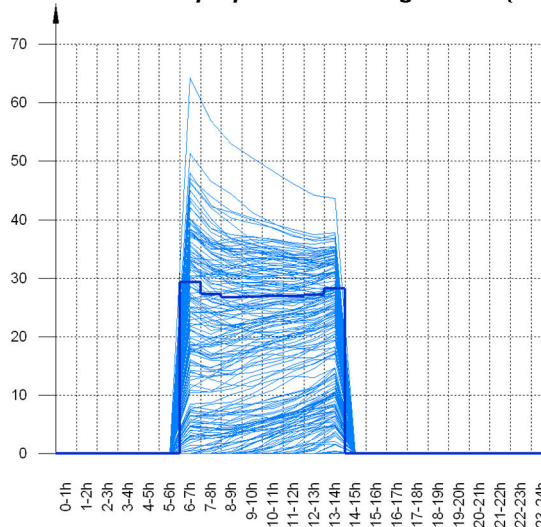
I. MEMORIA

en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m^2)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m^2)



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

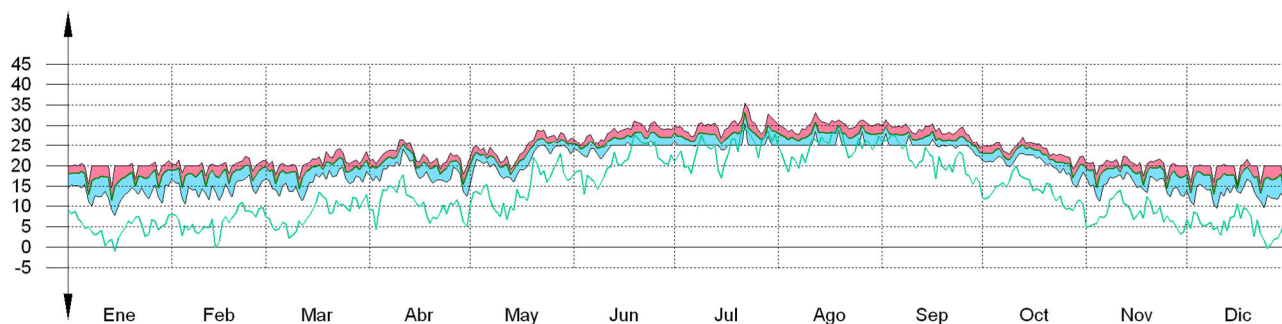
| | Nº activ. | Nº días activos (d) | Nº horas activas (h) | Nº horas por activ. (h) | Potencia típica (W/m^2) | Demanda típica por día activo (kWh/m^2) |
|----------------------|--------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---|
| Calefacción | 159 | 159 | 1022 | 6 | 8.07 | 0.0519 |
| Refrigeración | 177 | 177 | 1265 | 7 | 20.57 | 0.1470 |

1.3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

Infantil. Zona habitable acondicionada

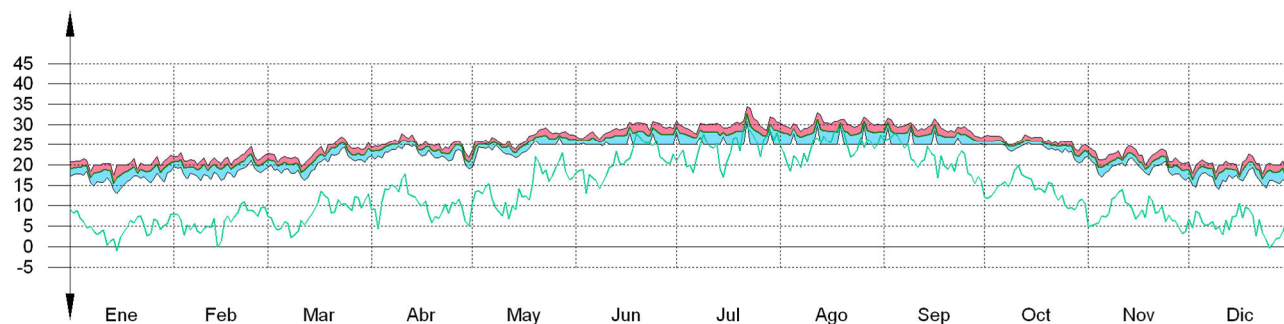
Temperatura ($^{\circ}C$)





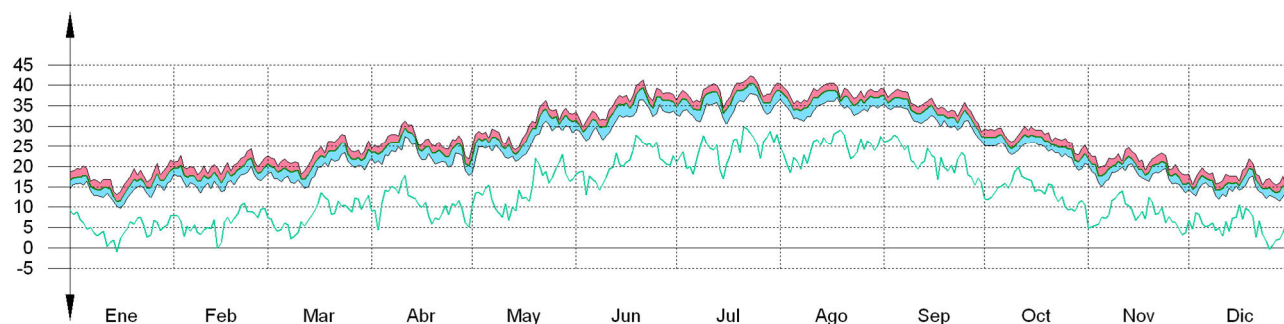
Primaria. Zona habitable acondicionada

Temperatura (°C)



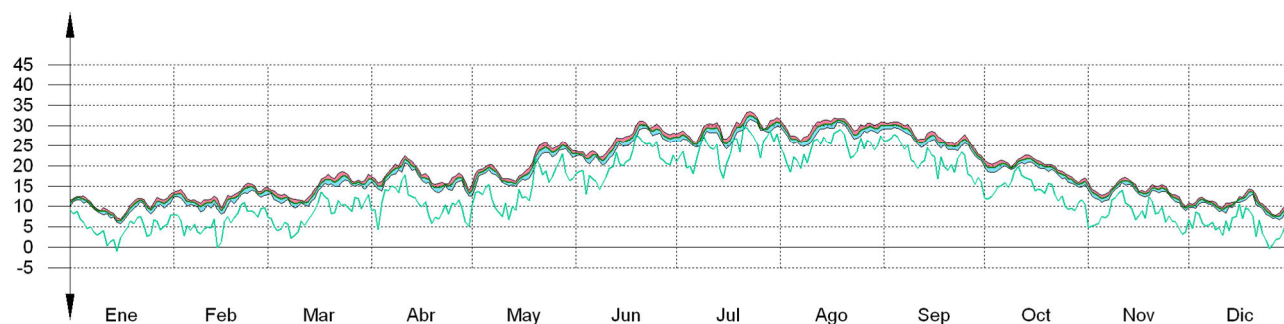
Primaria. Zona habitable no acondicionada

Temperatura (°C)



Zona no habitable

Temperatura (°C)



1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

| Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|



I. MEMORIA

(kWh) (kWh) (kWh) (kWh) (kWh) (kWh) (kWh) (kWh) (kWh) (kWh) (kWh) (kWh) (kWh/año) (kWh/(m²·a))

Infantil. Zona habitable acondicionada ($A_f = 232.13 \text{ m}^2$; $V = 805.97 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 1047.85 \text{ m}^2$; $C_m = 44712.884 \text{ kJ/K}$; $A_m = 684.24 \text{ m}^2$)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| $Q_{tr,o}$ | -- | -- | -- | -- | 2.7 | 36.3 | 123.0 | 110.3 | 48.8 | -- | 0.1 | 0.3 | - | - |
| $Q_{tr,p}$ | - | - | - | - | - | - | - | -963.9 | - | - | - | - | 20334.4 | -87.6 |
| | 2340.0 | 2066.1 | 2153.1 | 1974.0 | 1790.9 | 1252.9 | 1001.2 | | 1184.1 | 1720.6 | 1953.7 | 2255.2 | | |
| $Q_{tr,w}$ | -- | -- | -- | -- | 0.6 | 10.0 | 34.5 | 30.3 | 13.2 | -- | 0.0 | 0.0 | -5792.5 | -25.0 |
| | -676.9 | -594.7 | -617.6 | -564.0 | -509.5 | -349.4 | -273.2 | -262.0 | -329.1 | -491.1 | -561.6 | -651.9 | | |
| $Q_{tr,ac}$ | -- | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 3.4 | 8.5 | 9.0 | 3.9 | 0.0 | 0.0 | -- | -310.7 | -1.3 |
| | -57.1 | -44.1 | -40.8 | -28.6 | -26.8 | -11.0 | -3.3 | -2.3 | -6.5 | -24.3 | -37.2 | -53.5 | | |
| Q_{ve} | -- | -- | -- | -- | 0.2 | 5.1 | 14.6 | 12.7 | 6.7 | -- | -- | -- | -1324.9 | -5.7 |
| | -183.4 | -147.2 | -148.2 | -129.9 | -118.7 | -62.8 | -36.6 | -40.7 | -59.1 | -117.0 | -144.1 | -176.5 | | |
| $Q_{int,s}$ | 1128.1 | 1002.8 | 1128.1 | 1044.6 | 1128.1 | 1086.4 | 1086.4 | 1128.1 | 1044.6 | 1128.1 | 1086.4 | 1086.4 | 13023.4 | 56.1 |
| | -4.7 | -4.2 | -4.7 | -4.4 | -4.7 | -4.5 | -4.5 | -4.7 | -4.4 | -4.7 | -4.5 | -4.5 | | |
| Q_{sol} | 706.8 | 923.5 | 1252.5 | 1357.4 | 1613.8 | 1702.6 | 1846.4 | 1724.3 | 1487.1 | 1139.4 | 808.9 | 669.7 | 15105.1 | 65.1 |
| | -5.9 | -7.7 | -10.5 | -11.3 | -13.5 | -14.2 | -15.4 | -14.4 | -12.4 | -9.5 | -6.8 | -5.6 | | |
| Q_{edif} | -36.5 | -2.8 | -38.1 | 60.0 | -105.9 | -32.6 | -32.5 | 7.8 | 89.7 | 40.0 | 50.9 | 0.1 | | |
| Q_H | 1469.7 | 940.6 | 632.5 | 266.6 | 85.7 | -- | -- | -- | -- | 75.5 | 761.5 | 1390.8 | 5622.9 | 24.2 |
| Q_C | -- | -- | -- | -16.4 | -261.1 | 1116.2 | 1746.6 | 1734.5 | 1098.4 | -15.9 | -- | -- | -5989.1 | -25.8 |
| Q_{HC} | 1469.7 | 940.6 | 632.5 | 283.0 | 346.9 | 1116.2 | 1746.6 | 1734.5 | 1098.4 | 91.4 | 761.5 | 1390.8 | 11612.0 | 50.0 |

Primaria. Zona habitable acondicionada ($A_f = 563.84 \text{ m}^2$; $V = 1943.49 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 2665.67 \text{ m}^2$; $C_m = 136738.918 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1391.92 \text{ m}^2$)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| $Q_{tr,o}$ | -- | -- | -- | -- | 1.3 | 38.7 | 135.2 | 115.2 | 48.7 | -- | -- | -- | - | - |
| $Q_{tr,p}$ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 27153.4 | -48.2 |
| | 2983.8 | 2695.2 | 2974.4 | 2912.8 | 2492.4 | 1547.9 | 1200.0 | 1146.4 | 1454.5 | 2500.0 | 2696.7 | 2888.4 | | |
| $Q_{tr,w}$ | -- | -- | -- | -- | 0.4 | 14.3 | 52.0 | 42.6 | 17.9 | -- | -- | -- | - | - |
| | - | - | - | - | - | -624.8 | -475.0 | -451.0 | -584.2 | - | - | - | 11125.2 | -19.7 |
| | 1232.3 | 1109.7 | 1224.7 | 1198.6 | 1024.0 | | | | | 1027.3 | 1108.7 | 1192.0 | | |
| $Q_{tr,ac}$ | -- | 0.3 | 16.0 | 115.6 | 421.6 | 1008.3 | 1330.1 | 1270.3 | 878.4 | 134.2 | 0.4 | -- | 2496.6 | 4.4 |
| | -624.2 | -349.8 | -270.2 | -159.1 | -114.5 | -39.8 | -14.0 | -10.3 | -28.5 | -136.9 | -334.0 | -597.5 | | |
| Q_{ve} | -- | -- | -- | -- | 0.4 | 12.4 | 35.4 | 30.8 | 16.1 | -- | -- | -- | -3642.0 | -6.5 |
| | -462.6 | -384.2 | -425.8 | -404.7 | -352.9 | -160.5 | -91.9 | -101.1 | -147.7 | -363.2 | -396.8 | -445.7 | | |
| $Q_{int,s}$ | 2740.3 | 2435.8 | 2740.3 | 2537.3 | 2740.3 | 2638.8 | 2638.8 | 2740.3 | 2537.3 | 2740.3 | 2638.8 | 2638.8 | 31685.8 | 56.2 |
| | -7.0 | -6.2 | -7.0 | -6.5 | -7.0 | -6.7 | -6.7 | -7.0 | -6.5 | -7.0 | -6.7 | -6.7 | | |
| Q_{sol} | 1296.5 | 1687.9 | 2242.4 | 2381.4 | 2780.0 | 2897.1 | 3175.7 | 3072.5 | 2696.8 | 2056.6 | 1494.5 | 1245.4 | 26889.2 | 47.7 |
| | -6.6 | -8.6 | -11.4 | -12.1 | -14.2 | -14.8 | -16.2 | -15.7 | -13.7 | -10.5 | -7.6 | -6.3 | | |
| Q_{edif} | -98.1 | -2.6 | -151.6 | 163.4 | -254.9 | -71.3 | -67.0 | 21.7 | 160.1 | 92.0 | 205.2 | 3.1 | | |
| Q_H | 1377.9 | 432.4 | 158.9 | 1.3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 211.7 | 1249.4 | 3431.6 | 6.1 |
| Q_C | -- | -- | -92.7 | -505.2 | 1684.1 | 4143.8 | 5496.4 | 5562.0 | 4120.2 | -978.2 | -- | -- | 22582.6 | -40.1 |
| Q_{HC} | 1377.9 | 432.4 | 251.6 | 506.5 | 1684.1 | 4143.8 | 5496.4 | 5562.0 | 4120.2 | 978.2 | 211.7 | 1249.4 | 26014.2 | 46.1 |

Primaria. Zona habitable no acondicionada ($A_f = 302.22 \text{ m}^2$; $V = 1048.13 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 1385.84 \text{ m}^2$; $C_m = 71240.220 \text{ kJ/K}$; $A_m = 713.04 \text{ m}^2$)



I. MEMORIA

| | Año | | | | | | | | | | | | (kWh/año) | (kWh/(m ² ·a)) |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------|
| | Ene (kWh) | Feb (kWh) | Mar (kWh) | Abr (kWh) | May (kWh) | Jun (kWh) | Jul (kWh) | Ago (kWh) | Sep (kWh) | Oct (kWh) | Nov (kWh) | Dic (kWh) | | |
| $Q_{tr,o,p}$ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 19176.2 | -63.5 |
| $Q_{tr,w}$ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 19823.3 | -65.6 |
| $Q_{tr,ac}$ | 462.6 | 214.7 | 124.8 | 27.5 | 5.9 | -- | -- | -- | -- | 27.1 | 202.9 | 443.9 | -5830.5 | -19.3 |
| Q_{ve} | -149.3 | -153.9 | -201.9 | -315.2 | -643.9 | 1222.0 | 1540.6 | 1463.9 | 1051.1 | -306.4 | -150.6 | -141.2 | -2627.4 | -8.7 |
| $Q_{int,s}$ | 1468.8 | 1305.6 | 1468.8 | 1360.0 | 1468.8 | 1414.4 | 1414.4 | 1468.8 | 1360.0 | 1468.8 | 1414.4 | 1414.4 | 16900.8 | 55.9 |
| Q_{sol} | -10.9 | -9.7 | -10.9 | -10.1 | -10.9 | -10.5 | -10.5 | -10.9 | -10.1 | -10.9 | -10.5 | -10.5 | 30556.6 | 101.1 |
| Q_{edif} | 1422.3 | 1810.5 | 2435.1 | 2827.9 | 3429.0 | 3663.2 | 3914.2 | 3544.8 | 2868.3 | 2218.9 | 1580.3 | 1301.3 | -86.0 | -9.9 |
| | -21.1 | -26.8 | -36.1 | -41.9 | -50.8 | -54.2 | -57.9 | -52.5 | -42.5 | -32.9 | -23.4 | -19.3 | -95.0 | 95.4 |
| | -86.0 | -9.9 | -95.0 | 95.4 | -220.7 | -90.0 | -64.3 | 30.6 | 205.1 | 82.0 | 146.9 | 5.9 | -220.7 | -90.0 |

Zona no habitable ($A_f = 51.85 \text{ m}^2$; $V = 188.28 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 406.53 \text{ m}^2$; $C_m = 19431.350 \text{ kJ/K}$; $A_m = 222.54 \text{ m}^2$)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| $Q_{tr,o,p}$ | 1.5 | 2.2 | 3.3 | 1.6 | 5.0 | 8.5 | 16.6 | 11.9 | 6.9 | 1.9 | 1.7 | 2.4 | -2066.1 | -39.8 |
| | -171.9 | -173.1 | -197.5 | -208.2 | -186.7 | -164.8 | -162.4 | -160.1 | -169.1 | -184.1 | -179.3 | -172.0 | | |
| $Q_{tr,w}$ | 0.3 | 0.4 | 0.7 | 0.3 | 1.2 | 2.0 | 4.2 | 2.9 | 1.6 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | -623.3 | -12.0 |
| | -51.6 | -51.8 | -59.2 | -62.7 | -56.5 | -49.4 | -48.4 | -47.7 | -50.4 | -55.3 | -53.5 | -51.5 | | |
| $Q_{tr,ac}$ | 368.0 | 332.8 | 372.0 | 359.8 | 357.7 | 269.0 | 240.4 | 219.3 | 213.3 | 306.2 | 318.4 | 348.4 | 3644.5 | 70.3 |
| | -- | -0.0 | -0.0 | -0.1 | -0.0 | -7.8 | -21.0 | -22.2 | -9.6 | -0.0 | -0.0 | -- | | |
| Q_{ve} | 1.0 | 1.6 | 2.6 | 1.0 | 4.4 | 7.3 | 15.7 | 10.8 | 6.0 | 1.3 | 1.4 | 2.0 | -2324.5 | -44.8 |
| | -192.4 | -193.2 | -220.8 | -233.9 | -210.6 | -184.2 | -180.6 | -177.8 | -188.1 | -206.4 | -199.6 | -192.1 | | |
| Q_{sol} | 63.1 | 88.6 | 117.7 | 119.3 | 139.9 | 142.6 | 157.5 | 158.0 | 143.3 | 107.4 | 75.6 | 61.0 | 1369.3 | 26.4 |
| | -0.2 | -0.3 | -0.4 | -0.4 | -0.5 | -0.5 | -0.6 | -0.6 | -0.5 | -0.4 | -0.3 | -0.2 | | |
| Q_{edif} | -17.6 | -7.2 | -18.4 | 23.4 | -53.9 | -22.8 | -21.3 | 5.4 | 46.7 | 29.1 | 35.2 | 1.5 | | |

donde:

A_f : Superficie útil de la zona térmica, m².

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).

Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).



2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **San Sebastián de los Reyes (provincia de Madrid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **705 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D3**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (archivo MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

| | S (m ²) | V (m ³) | b_{ve} | ren_h (1/h) | ΣQ_{ocup,s} (kWh /año) | ΣQ_{equip} (kWh /año) | ΣQ_{ilum} (kWh /año) | T^a calef. media (°C) | T^a refrig. media (°C) |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---|--|---|---|--|
| Infantil. Zona habitable acondicionada (Zona habitable, Perfil: Alta, 8 h) | | | | | | | | | |
| I_distribuidor | 59.85 | 207.81 | 0.25 | 0.80 | 1498.6 | 1124.0 | 749.3 | 20.0 | 25.0 |
| I_aula_inf_1 | 50.01 | 173.64 | 0.25 | 0.80 | 1252.3 | 939.2 | 626.2 | 20.0 | 25.0 |
| I_aula_inf_2 | 50.61 | 175.72 | 0.25 | 0.80 | 1267.2 | 950.4 | 633.6 | 20.0 | 25.0 |
| I_aula_inf_3 | 50.58 | 175.59 | 0.25 | 0.80 | 1266.4 | 949.8 | 633.2 | 20.0 | 25.0 |
| I_aseo_inf_1 | 10.54 | 36.62 | 0.25 | 0.80 | 264.0 | 198.0 | 132.0 | 20.0 | 25.0 |
| I_aseo_inf_2 | 10.54 | 36.59 | 0.25 | 0.80 | 263.8 | 197.9 | 131.9 | 20.0 | 25.0 |
| | 232.13 | 805.97 | 0.25 | 0.80/0.230* | 5812.5 | 4359.4 | 2906.2 | 20.0 | 25.0 |

Primaria. Zona habitable acondicionada (Zona habitable, Perfil: Alta, 8 h)

| | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------|----------------|-------------|--------------------|----------------|----------------|---------------|-------------|-------------|
| P_aula_prim_1 | 50.05 | 173.38 | 0.25 | 0.80 | 1253.3 | 939.9 | 626.6 | 20.0 | 25.0 |
| P_aula_prim_2 | 49.69 | 172.12 | 0.25 | 0.80 | 1244.2 | 933.2 | 622.1 | 20.0 | 25.0 |
| P_aula_prim_3 | 50.19 | 173.86 | 0.25 | 0.80 | 1256.8 | 942.6 | 628.4 | 20.0 | 25.0 |
| P_aula_desdoble_1 | 25.12 | 87.03 | 0.25 | 0.80 | 629.1 | 471.8 | 314.6 | 20.0 | 25.0 |
| P_aula_desdoble_2 | 25.12 | 87.00 | 0.25 | 0.80 | 628.9 | 471.7 | 314.5 | 20.0 | 25.0 |
| P_despacho_apas | 19.94 | 69.05 | 0.25 | 0.80 | 499.2 | 374.4 | 249.6 | 20.0 | 25.0 |
| P_aseo_alumnos1 | 17.26 | 59.94 | 0.25 | 0.80 | 432.1 | 324.1 | 216.1 | 20.0 | 25.0 |
| P_aseo_alumnas | 16.13 | 56.01 | 0.25 | 0.80 | 403.8 | 302.9 | 201.9 | 20.0 | 25.0 |
| P_aseo_profesores | 4.70 | 16.31 | 0.25 | 0.80 | 117.6 | 88.2 | 58.8 | 20.0 | 25.0 |
| P_aseo_adaptado | 5.21 | 18.10 | 0.25 | 0.80 | 130.5 | 97.9 | 65.2 | 20.0 | 25.0 |
| P_vestuario_personal | 11.75 | 40.82 | 0.25 | 0.80 | 294.3 | 220.7 | 147.1 | 20.0 | 25.0 |
| P_aula_prim_4 | 50.05 | 169.87 | 0.25 | 0.80 | 1253.3 | 939.9 | 626.6 | 20.0 | 25.0 |
| P_aula_prim_5 | 49.69 | 168.64 | 0.25 | 0.80 | 1244.2 | 933.2 | 622.1 | 20.0 | 25.0 |
| P_aula_prim_6 | 49.95 | 169.52 | 0.25 | 0.80 | 1250.7 | 938.0 | 625.3 | 20.0 | 25.0 |
| P_aula_desdoble_3 | 25.12 | 87.03 | 0.25 | 0.80 | 629.1 | 471.8 | 314.6 | 20.0 | 25.0 |
| P_aula_desdoble_4 | 25.12 | 87.00 | 0.25 | 0.80 | 628.9 | 471.7 | 314.5 | 20.0 | 25.0 |
| P_aula_musica | 50.68 | 175.56 | 0.25 | 0.80 | 1269.0 | 951.8 | 634.5 | 20.0 | 25.0 |
| P_aseo_alumnos | 17.26 | 59.94 | 0.25 | 0.80 | 432.1 | 324.1 | 216.1 | 20.0 | 25.0 |
| P_aseo_alumnas | 16.13 | 56.01 | 0.25 | 0.80 | 403.8 | 302.9 | 201.9 | 20.0 | 25.0 |
| P_aseo_profesores | 4.70 | 16.31 | 0.25 | 0.80 | 117.6 | 88.2 | 58.8 | 20.0 | 25.0 |
| | 563.84 | 1943.49 | 0.25 | 0.80/0.232* | 14118.6 | 10588.9 | 7059.3 | 20.0 | 25.0 |



I. MEMORIA

| | S (m ²) | V (m ³) | b _{ve} | ren _h (1/h) | ΣQ _{ocup,s} (kWh/año) | ΣQ _{equip} (kWh/año) | ΣQ _{ilum} (kWh/año) | T ^a calef. media (°C) | T ^a refig. media (°C) |
|--|------------------------|------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|--|
| Primaria. Zona habitable no acondicionada (Zona habitable, Perfil: Alta, 8 h) | | | | | | | | | |
| P_distr_primaria | 108.02 | 374.16 | 0.25 | 0.80 | 2704.8 | 2028.6 | 1352.4 | -- | -- |
| P_escalera_1 | 25.27 | 87.76 | 0.25 | 0.80 | 632.7 | 474.5 | 316.4 | -- | -- |
| P_escalera_2 | 27.02 | 93.84 | 0.25 | 0.80 | 676.6 | 507.4 | 338.3 | -- | -- |
| P_distr_prim_2 | 89.62 | 310.77 | 0.25 | 0.80 | 2244.1 | 1683.1 | 1122.0 | -- | -- |
| P_escalera_1 | 25.27 | 87.76 | 0.25 | 0.80 | 632.7 | 474.5 | 316.4 | -- | -- |
| P_escalera_2 | 27.02 | 93.84 | 0.25 | 0.80 | 676.6 | 507.4 | 338.3 | -- | -- |
| | 302.22 | 1048.13 | 0.25 | 0.80/0.235* | 7567.5 | 5675.6 | 3783.7 | 0.0 | 0.0 |

Zona no habitable (Zona no habitable)

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------------|--|
| I_cuartos_tecnicos | 10.54 | 36.60 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | Oscilación libre | |
| P_vestibulo_instalaciones | 4.61 | 17.40 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | | |
| P_grupo_presion | 11.90 | 44.91 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | | |
| P_cuarto_basuras | 4.44 | 15.41 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | | |
| P_rtic | 4.49 | 15.55 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | | |
| P_almacen_1 | 5.78 | 20.08 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | | |
| P_ascensor | 5.04 | 19.16 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | | |
| P_ascensor | 5.04 | 19.16 | 1.00 | 0.80 | -- | -- | -- | | |
| | 51.85 | 188.28 | 1.00 | 0.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hru})$, donde η_{hru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T^a calef.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

media:

T^a refig.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

media:

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h











Distribución horaria

| | 1h | 2h | 3h | 4h | 5h | 6h | 7h | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h | 24h |
|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Perfil: Alta, 8 h (uso no residencial) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temp. Consigna Alta (°C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sábado | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Festivo | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Temp. Consigna Baja (°C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sábado | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Festivo | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ocupación sensible (W/m²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sábado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Festivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Iluminación (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sábado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Festivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Equipos (W/m²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sábado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Festivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ventilación (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laboral | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sábado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Festivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.









2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-48.0 kWh/(m²·año)) supone el **51.0%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-94.2 kWh/(m²·año)).

| Tip o | S (m²) | □ (kJ/ (m²·K)) | U (W/ (m²·K)) | □Q _{tr} (kWh /año) | □ (°) | I. (°) | O. (°) | F _{sh} , ° | □Q _{sol} (kWh /año) |
|---|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------|-----------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Infantil. Zona habitable acondicionada | | | | | | | | | |
| Fachada_fab_lad_visto |  5.13 | 29.76 | 0.31 | -119.2 | 0.4 | V | SE(125.87) | 0.37 | 6.8 |
| Fachada_fab_lad_visto |  48.36 | 29.76 | 0.31 | -1123.8 | 0.4 | V | SO(-144.13) | 1.00 | 186.5 |
| Tabique_PYL |  172.30 | 26.12 | | | | | | | |
| Tabique_PYL |  23.96 | 35.59 | 0.36 | -213.3 | | | Hacia 'Zona no habitable' | | |
| Tabique_PYL |  75.64 | 35.59 | | | | | | | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento |  211.06 | 96.74 | 0.29 | -4667.2 | | | | | |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  55.13 | 23.84 | 0.23 | -961.3 | 0.6 | H | | 0.18 | 61.8 |
| Fachada_fab_lad_visto |  26.00 | 29.76 | 0.31 | -604.2 | 0.4 | V | SE(125.87) | 0.89 | 83.9 |












I. MEMORIA



















| | Tip o | S (m²) | \square (kJ/ (m²·K)) | U (W/ (m²·K)) | \square Q _{tr} (kWh /año) | \square I. (°) | O. (°) | F _{sh} , ° | \square Q _{sol} (kWh /año) |
|---|---|------------|----------------------------------|-------------------------|--|----------------------------|---------------|------------------------|---|
| Fachada_fab_lad_visto |  | 13.86 | 29.76 | 0.31 | -322.0 | 0.4 4 | V SO(-144.13) | 0.4 9 | 26.0 |
| Fachada_fab_lad_visto |  | 54.41 | 29.76 | 0.31 | -1264.4 | 0.4 4 | V NE(35.87) | 1.0 0 | 59.3 |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  | 148.1 3 | 26.09 | 0.56 | -6218.5 | | | | |
| Fachada_fab_lad_visto |  | 26.63 | 29.76 | 0.31 | -618.7 | 0.4 4 | V NO(-54.13) | 1.0 0 | 44.6 |
| Fachada_fab_lad_visto |  | 17.21 | 39.14 | 0.31 | -399.9 | 0.4 4 | V NE(35.87) | 1.0 0 | 18.8 |
| Tabique_PYL |  | 75.64 | 26.16 | | | | | | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento |  | 21.08 | 119.93 | 0.29 | -466.2 | | | | |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  | 14.00 | 50.02 | 0.30 | -315.2 | 0.6 6 | H | 0.5 8 | 66.2 |
| | | | | | - | | | | |
| | | | | | 17080.5 | -213.3* | | | 553.8 |



I. MEMORIA

| Tip o | S (m ²) | \square (kJ/ (m ² ·K)) | U (W/ (m ² ·K)) | \square Q _{tr} (kWh /año) | \square (°) | I. (°) | O. (°) | F _{sh} , ° | \square Q _{sol} (kWh /año) |
|---|---|---|--------------------------------------|--|----------------------|-----------|---|------------------------|---|
| Fachada_fab_lad_visto |  26.14 | 29.76 | 0.31 | -743.3 | 0.4 | V | NO(-54.13) | 1.0 0 | 43.8 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  25.13 | 23.84 | 0.23 | -536.0 | 0.6 | H | | 0.9 9 | 158.4 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  25.11 | 23.84 | 0.23 | -535.8 | 0.6 | H | | 1.0 0 | 159.0 |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  55.05 | 167.82 | | | | | | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  5.59 | 163.83 | 0.53 | 49.7 | | | Desde 'Primaria. Zona habitable no acondicionada' | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  5.78 | 167.82 | 1.15 | -278.9 | | | Hacia 'Zona no habitable' | | |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  50.68 | 23.84 | 0.23 | -1081.2 | 0.6 | H | | 0.9 9 | 319.2 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  33.39 | 50.02 | 0.30 | -919.2 | 0.6 | H | | 1.0 0 | 270.9 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  4.70 | 50.02 | 0.30 | -129.3 | 0.6 | H | | 0.9 6 | 36.9 |
| | | | | - | | | | | |
| | | | | 21350.1 | | | +1256.0* | | 1660. 1 |

Primaria. Zona habitable no acondicionada























| | | | | | | | | | |
|---|--|--------|------|---------|-----|---|--|----------|-------|
| Fachada_fab_lad_visto |  75.18 | 29.76 | 0.31 | -2547.2 | 0.4 | V | SE(125.87) | 1.0 0 | 273.8 |
| Fachada_fab_lad_visto |  3.45 | 29.76 | 0.31 | -116.9 | 0.4 | V | SO(-144.13) | 0.3 8 | 5.1 |
| Fachada_fab_lad_visto |  33.82 | 29.76 | 0.31 | -1146.0 | 0.4 | V | NO(-54.13) | 1.0 0 | 56.6 |
| Tabique_PYL |  299.8 7 | 26.12 | 0.36 | -1773.0 | | | Hacia 'Primaria. Zona habitable acondicionada' | | |
| Tabique_PYL |  81.61 | 26.12 | 0.36 | -1734.3 | | | Hacia 'Zona no habitable' | | |
| Tabique_PYL |  97.15 | 35.59 | 0.36 | -566.5 | | | Hacia 'Primaria. Zona habitable acondicionada' | | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento |  160.3 1 | 119.93 | 0.26 | -4468.1 | | | | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  5.59 | 24.65 | 0.53 | -49.7 | | | Hacia 'Primaria. Zona habitable acondicionada' | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  89.59 | 24.65 | | | | | | | |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  11.18 | 23.84 | 0.23 | -283.2 | 0.6 | H | | 0.8 2 | 58.3 |
| Fachada_fab_lad_visto |  21.84 | 29.76 | 0.31 | -739.9 | 0.4 | V | NE(35.87) | 1.0 0 | 23.8 |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  52.29 | 54.91 | | | | | | | |
| Fachada_fab_lad_visto |  26.91 | 29.76 | 0.31 | -911.7 | 0.4 | V | NO(-54.13) | 0.9 7 | 43.6 |
| Fachada_fab_lad_visto |  6.29 | 29.76 | 0.31 | -213.3 | 0.4 | V | SO(-144.13) | 0.7 7 | 18.8 |
| Fachada_fab_lad_visto |  7.34 | 29.76 | 0.31 | -248.9 | 0.4 | V | SO(-144.13) | 0.8 3 | 23.7 |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  89.59 | 163.83 | | | | | | | |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  77.06 | 23.84 | 0.23 | -1953.3 | 0.6 | H | | 0.8 9 | 434.7 |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  52.29 | 167.82 | | | | | | | |



I. MEMORIA

| Tip o | S (m ²) | \square (kJ/ (m ² ·K)) | U (W/ (m ² ·K)) | \square Q _{tr} (kWh /año) | \square I. (°) | O. (°) | F _{sh} , ° | \square Q _{sol} (kWh /año) |
|---|------------------------|---|--------------------------------------|--|-------------------------|-----------|------------------------|---|
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 25.27 | 50.02 | 0.30 | -825.2 | 0.6 | H | 1.0 0 | 205.0 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | 27.02 | 50.02 | 0.30 | -882.4 | 0.6 | H | 1.0 0 | 220.3 |
| - 14336.0 -4123.5* | | | | | | | | 1363. 7 |

Zona no habitable

| | | | | | | | | | | |
|--|---|-------|--------|------|---------|---|---|-------------|------|------|
| Fachada_fab_lad_visto |  | 13.48 | 39.14 | 0.31 | -202.4 | 0.4 | V | SO(-144.13) | 1.00 | 52.0 |
| Fachada_fab_lad_visto |  | 13.80 | 39.14 | 0.31 | -207.3 | 0.4 | V | NO(-54.13) | 1.00 | 23.1 |
| Tabique_PYL |  | 23.96 | 26.16 | 0.36 | 213.3 | Desde 'Infantil. Zona habitable acondicionada' | | | | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento |  | 10.54 | 119.93 | 0.29 | -150.7 | | | | | |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  | 10.54 | 50.02 | 0.30 | -152.8 | 0.6 | H | | 0.92 | 78.7 |
| Tabique_PYL |  | 81.61 | 26.12 | 0.36 | 1734.3 | Desde 'Primaria. Zona habitable no acondicionada' | | | | |
| B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM |  | 26.35 | 15.97 | 0.27 | 293.5 | Desde 'Primaria. Zona habitable acondicionada' | | | | |
| Tabique_PYL |  | 15.44 | 26.12 | | | | | | | |
| Tabique_PYL |  | 23.73 | 35.59 | | | | | | | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento |  | 31.23 | 119.93 | 0.26 | -386.0 | | | | | |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  | 4.46 | 99.63 | 0.31 | -67.8 | 0.6 | H | | 0.48 | 18.3 |
| Fachada_fab_lad_visto |  | 14.37 | 29.76 | 0.31 | -215.9 | 0.4 | V | SO(-144.13) | 1.00 | 55.6 |
| Fachada_fab_lad_visto |  | 16.57 | 29.76 | 0.31 | -248.9 | 0.4 | V | NO(-54.13) | 1.00 | 27.7 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  | 11.90 | 99.63 | 0.31 | -181.3 | 0.6 | H | | 0.68 | 69.8 |
| Tabique_PYL |  | 23.73 | 26.16 | | | | | | | |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  | 4.44 | 50.02 | 0.30 | -64.4 | 0.6 | H | | 0.64 | 23.2 |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) |  | 4.17 | 23.84 | 0.23 | -46.9 | 0.6 | H | | 0.61 | 16.2 |
| Tabique_PYL |  | 18.61 | 26.12 | 0.36 | 285.4 | Desde 'Primaria. Zona habitable acondicionada' | | | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  | 5.78 | 54.91 | 1.15 | 278.9 | Desde 'Primaria. Zona habitable acondicionada' | | | | |
| Tabique_PYL |  | 18.21 | 35.59 | 0.36 | 275.5 | Desde 'Primaria. Zona habitable acondicionada' | | | | |
| Forj_sanitario_placa_25+5_aislamiento |  | 5.04 | 95.98 | 0.26 | -62.3 | | | | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 |  | 5.04 | 219.37 | | | | | | | |
| Forj_placa_alveolar_25+5 | | 5.04 | 171.45 | | | | | | | |
| Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) | | 5.04 | 198.13 | 0.32 | -79.3 | 0.6 | H | | 0.96 | 43.0 |
| | | | | | -2066.1 | +3080.8* | | 407.6 | | |

donde:

S: Superficie del elemento.



I. MEMORIA

□: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

□: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).






O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.








Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-33.5 kWh/(m²·año)) supone el **35.5%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-94.2 kWh/(m²·año)).











| Tip o | S (m ²) | U _g (W/ (m ² ·K)) | F _F (%) | U _f (W/ (m ² ·K)) | Q _{tr} (kWh /año) | g _{gl} | □ | I. (°) | O. (°) | F _{sh,gl} | F _{sh,o} | Q _{sol} (kWh /año) |
|---|---|---|-----------------------|---|----------------------------------|---------------------------|-----|-----------|-------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Infantil. Zona habitable acondicionada | | | | | | | | | | | | |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  4.00 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -404.1 | 0.44 | 0.6 | V | SE(125.87) | 0.74 | 0.59 | 730.3 |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  20.60 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -2081.1 | 0.44 | 0.6 | V | SO(-144.13) | 0.74 | 1.00 | 6698.5 |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  3.20 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -323.3 | 0.44 | 0.6 | V | SO(-144.13) | 0.74 | 1.00 | 1040.8 |
| Pu1_puerta_1h |  1.97 | | 1.00 | 2.00 | -97.4 | Hacia 'Zona no habitable' | | | | | | |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  29.53 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -2984.0 | 0.44 | 0.6 | V | NE(35.87) | 1.00 | 1.00 | 6209.0 |
| -5792.5 -97.4* | | | | | | | | | | | | 14678.6 |

Primaria. Zona habitable acondicionada







| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|------|------|------|---------|---|-----|---|-------------|------|------|----------------|
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  48.69 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -6089.9 | 0.44 | 0.6 | V | SO(-144.13) | 0.79 | 1.00 | 16905.9 |
| Pu1_puerta_1h |  10.32 | | 1.00 | 2.00 | 334.2 | Desde 'Primaria. Zona habitable no acondicionada' | | | | | | |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  40.25 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -5035.3 | 0.44 | 0.6 | V | NE(35.87) | 1.00 | 1.00 | 8460.9 |
| Pu1_puerta_1h |  18.34 | | 1.00 | 2.00 | 594.0 | Desde 'Primaria. Zona habitable no acondicionada' | | | | | | |
| Pu1_puerta_1h |  5.60 | | 1.00 | 2.00 | 181.6 | Desde 'Primaria. Zona habitable no acondicionada' | | | | | | |
| Pu1_puerta_1h |  1.97 | | 1.00 | 2.00 | 63.8 | Desde 'Primaria. Zona habitable no acondicionada' | | | | | | |
| Pu1_puerta_1h |  2.07 | | 1.00 | 2.00 | 67.1 | Desde 'Primaria. Zona habitable no acondicionada' | | | | | | |
| - 11125.2 +1240.7* | | | | | | | | | | | | 25366.9 |



I. MEMORIA

| | Tip o | S (m ²) | U _g (W/ (m ² ·K)) | F _F (%) | U _f (W/ (m ² ·K)) | Q _{tr} (kWh /año) | g _{gl} | □ | I. (°) | O. (°) | F _{sh, gl} | F _{sh, o} | Q _{sol} (kWh /año) |
|---|---|------------------------|---|-----------------------|---|----------------------------------|--|------|-----------|--------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Primaria. Zona habitable no acondicionada | | | | | | | | | | | | | |
| Vidrio_moldeado |  | 7.80 | 2.33 | 0.10 | 4.00 | -2068.0 | 0.57 | 0.66 | V | SE(125.87°) | 0.81 | 1.00 | 3425.6 |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  | 10.68 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -1576.8 | 0.44 | 0.66 | V | SO(-144.13°) | 0.86 | 0.63 | 2535.7 |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  | 14.82 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -2186.6 | 0.44 | 0.66 | V | NO(-54.13°) | 1.00 | 1.00 | 3823.2 |
| Pu1_puerta_1h |  | 38.30 | | 1.00 | 2.00 | -1240.7 | Hacia 'Primaria. Zona habitable acondicionada' | | | | | | |
| Pu1_puerta_1h |  | 4.00 | | 1.00 | 2.00 | -466.4 | Hacia 'Zona no habitable' | | | | | | |
| Vidrio_moldeado |  | 33.94 | 2.33 | 0.01 | 4.00 | -8456.8 | 0.57 | 0.66 | V | NE(35.87°) | 1.00 | 1.00 | 10029.2 |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  | 7.80 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -1151.2 | 0.44 | 0.66 | V | SE(125.87°) | 0.81 | 1.00 | 2658.6 |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  | 7.84 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -1156.8 | 0.44 | 0.66 | V | SO(-144.13°) | 1.00 | 0.84 | 2860.5 |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  | 8.19 | 1.10 | 0.10 | 4.00 | -1209.0 | 0.44 | 0.66 | V | SO(-144.13°) | 0.79 | 0.86 | 2458.9 |
| lucernario |  | 8.82 | 2.15 | | | -2018.1 | 0.76 | 0.66 | H | | 0.50 | 0.36 | 1860.4 |
| | | | | | | - | | | | | | | 29652.0 |
| | | | | | | 19823.3 | -1707.0* | | | | | | 0 |

Zona no habitable

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|------|------|----------|------|--------|---|----------|---|-----------------|------|----------|-------|
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  | 2.55 | 1.10 | 0.1 0 | 4.00 | -170.0 | 0.4 4 | 0.6 6 | V | SO(- 144.13) | 0.66 | 1.0 0 | 742.3 |
| Vidrio_44/16/44_bajo_emisivo |  | 0.64 | 1.10 | 0.1 0 | 4.00 | -42.8 | 0.4 4 | 0.6 6 | V | SO(- 144.13) | 0.47 | 1.0 0 | 134.1 |
| Pu1_puerta_1h |  | 1.97 | | 1.0 0 | 2.00 | 97.4 | Desde 'Infantil. Zona habitable acondicionada' | | | | | | |
| Pu1_puerta_1h |  | 2.04 | | 1.0 0 | 2.00 | 237.0 | Desde 'Primaria. Zona habitable no acondicionada' | | | | | | |
| Pu1_puerta_1h |  | 4.28 | | 1.0 0 | 2.00 | -410.5 | | 0.6 6 | V | NO(- 54.13) | 0.00 | 1.0 0 | 90.1 |
| Pu1_puerta_1h |  | 1.97 | | 1.0 0 | 2.00 | 229.4 | Desde 'Primaria. Zona habitable no acondicionada' | | | | | | |
| | | | | | | -623.3 | +563.8* | | | | | 966.5 | |

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U_f: Transmitancia térmica de la parte opaca.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

□: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).



I. MEMORIA

$F_{sh,gl}$: Valor medio anual del factor reductor de sombreadamiento para dispositivos de sombra móviles.

$F_{sh,o}$: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol} : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-12.7 kWh/(m²·año)) supone el **13.4%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-94.2 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-60.7 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **20.8%**.

| | Tipo | L (m) | \square (W/(m·K)) | $\square Q_{tr}$ (kWh/año) |
|---|------|----------|------------------------|-------------------------------|
| Infantil. Zona habitable acondicionada | | | | |
| Esquina entrante | | 7.59 | -0.080 | 45.5 |
| Esquina saliente | | 7.59 | 0.068 | -38.7 |
| Esquina saliente | | 15.18 | 0.060 | -68.3 |
| Frente de forjado | | 60.57 | 0.306 | -1389.9 |
| Cubierta plana | | 21.42 | 0.500 | -802.7 |
| Frente de forjado | | 35.33 | 0.310 | -821.2 |
| Frente de forjado | | 5.02 | 0.306 | -115.1 |
| Cubierta plana | | 3.33 | 0.254 | -63.6 |
| | | | | -3253.9 |

Primaria. Zona habitable acondicionada


| | | | | |
|-------------------|--|-------|--------|----------------|
| Esquina entrante | | 11.22 | -0.080 | 82.4 |
| Esquina saliente | | 11.22 | 0.060 | -61.8 |
| Frente de forjado | | 36.52 | 0.306 | -1026.0 |
| Frente de forjado | | 66.03 | 0.311 | -1885.0 |
| Esquina saliente | | 3.79 | 0.500 | -173.7 |
| Frente de forjado | | 9.46 | 0.306 | -265.5 |
| Frente de forjado | | 13.99 | 0.311 | -398.9 |
| Frente de forjado | | 4.93 | 0.311 | -140.5 |
| Frente de forjado | | 34.97 | 0.311 | -998.8 |
| Frente de forjado | | 3.94 | 0.317 | -114.6 |
| Cubierta plana | | 14.34 | 0.500 | -657.7 |
| Cubierta plana | | 7.00 | 0.254 | -163.2 |
| | | | | -5803.3 |

Primaria. Zona habitable no acondicionada

| | | | | |
|-------------------|--|-------|--------|---------|
| Esquina entrante | | 11.22 | -0.080 | 98.1 |
| Esquina saliente | | 25.26 | 0.060 | -165.6 |
| Esquina saliente | | 3.79 | 0.068 | -28.2 |
| Frente de forjado | | 34.74 | 0.306 | -1162.8 |
| Frente de forjado | | 12.13 | 0.311 | -412.5 |
| Cubierta plana | | 20.18 | 0.500 | -1102.9 |
| Frente de forjado | | 43.13 | 0.311 | -1466.5 |



I. MEMORIA

| | Tipo | L (m) | \square (W/(m·K)) | $\square Q_{tr}$ (kWh/año) |
|----------------|--|----------|------------------------|-------------------------------|
| Cubierta plana |  | 21.57 | 0.254 | -599.8 |
| | | | | -4840.2 |

donde:

L : Longitud del puente térmico lineal.

\square : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

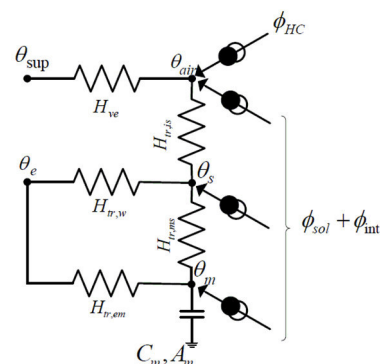
n : Número de puentes térmicos puntuales.

X : Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr} : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

| | | | |
|---|---|--------------------|------------------|
| Nombre del edificio | CEIP Miguel Delibes. San Sebastian de los Reyes | | |
| Dirección | Alonso Zamora Vicente 10 - - - - | | |
| Municipio | San Sebastián de los Reyes | Código Postal | 28702 |
| Provincia | Madrid | Comunidad Autónoma | Madrid |
| Zona climática | D3 | Año construcción | Posterior a 2013 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE HE 2013 | | |
| Referencia/s catastral/es | 8406201VK4980N0001TE | | |

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

| | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción | <input type="checkbox"/> Edificio Existente |
| <input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local |

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

| | | | |
|--|--|--------------------|--------------|
| Nombre y Apellidos | Marta Sanchez Valencia | NIF/NIE | 05281197Y |
| Razón social | - | NIF | - |
| Domicilio | Núñez de Balboa 85 - - - - | | |
| Municipio | Madrid | Código Postal | 28006 |
| Provincia | Madrid | Comunidad Autónoma | Madrid |
| e-mail: | msv.arquitecto@gmail.com | Teléfono | 649 88 08 03 |
| Titulación habilitante según normativa vigente | Arquitecto | | |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017 | | |

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

| | | | | |
|----------------------|--|-------------------|--|--|
| Ahorro alcanzado (%) | <input type="text" value="31,01"/> | Ahorro mínimo (%) | <input type="text" value="20,00"/> | <input type="text" value="S° cumple"/> |
| $D_{cal(0,80),O}$ | <input type="text" value="20,71"/> kWh/m²año | $D_{cal(0,80),R}$ | <input type="text" value="41,77"/> kWh/m²año | |
| $D_{ref(0,80),O}$ | <input type="text" value="33,07"/> kWh/m²año | $D_{ref(0,80),R}$ | <input type="text" value="31,15"/> kWh/m²año | |
| $D_{G(0,80),O}$ | <input type="text" value="43,86"/> kWh/m²año | $D_{G(0,80),R}$ | <input type="text" value="63,57"/> kWh/m²año | |

Consumo de energía primaria no renovable**

| | | | | |
|---------------------------|---|----------------------------------|---|--|
| Calificación (C_{ep}) | <input type="text" value="B"/> | Calificación mínima (C_{ep}) | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="S° cumple"/> |
| C_{ep} | <input type="text" value="115,84"/> kWh/m²año | $C_{ep,B-C}$ | <input type="text" value="163,75"/> kWh/m²año | |

Ahorro mínimo: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE 1

| | |
|-------------------|---|
| $D_{cal(0,80),O}$ | Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora |
| $D_{ref(0,80),O}$ | Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h |
| $D_{G(0,80),O}$ | Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h |
| $D_{cal(0,80),R}$ | Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora |
| $D_{ref(0,80),R}$ | Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h |
| $D_{G(0,80),R}$ | Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h |

Fecha: 22/01/2018

Ref. Catastral: 8406201VK4980N0001TE

Página 1 de 6

C_{ep} Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
C_{ep,B-C} Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = Dcal + 0,70 Dref$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = Dcal + 0,85 Dref$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 22/01/2018

Firma del técnico verificador

Anexo I Descripción de las características energéticas del edificio.

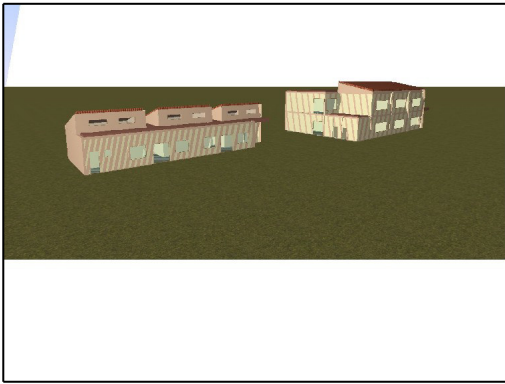
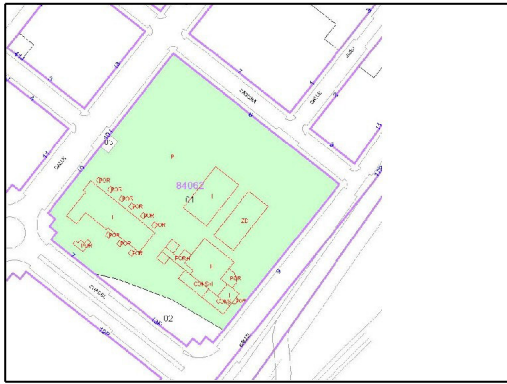
Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

| | |
|---|--|
| Superficie habitable (m ²) | 1179,33 |
| Imagen del edificio | Plano de situación |
|  |  |

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre | Tipo | Superficie (m ²) | Transmitancia (W/m ² K) | Modo de obtención |
|------------------------------|----------|------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| C02_Cerramiento_perimetral_e | Suelo | 53,86 | 2,36 | Usuario |
| C02_Cerramiento_perimetral_e | Suelo | 25,36 | 2,36 | Usuario |
| C02_Cerramiento_perimetral_e | Suelo | 53,86 | 2,36 | Usuario |
| C02_Cerramiento_perimetral_e | Suelo | 25,36 | 2,36 | Usuario |
| C03_Cubierta_inclinada_teja | Cubierta | 318,83 | 0,32 | Usuario |
| C04_Cubierta_plana_grava_For | Cubierta | 264,72 | 0,23 | Usuario |
| C05_Cubierta_plana_grava_For | Cubierta | 18,10 | 0,32 | Usuario |
| C06_Cubierta_plana_grava_For | Cubierta | 128,59 | 0,31 | Usuario |
| C07_Cubierta_plana_grava_For | Cubierta | 5,65 | 0,33 | Usuario |
| C08_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 16,40 | 0,31 | Usuario |
| C08_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 17,22 | 0,31 | Usuario |
| C08_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 85,14 | 0,31 | Usuario |
| C09_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 247,91 | 0,31 | Usuario |
| C09_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 149,71 | 0,31 | Usuario |
| C09_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 176,44 | 0,31 | Usuario |
| C09_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 166,03 | 0,31 | Usuario |
| C10_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 67,29 | 0,31 | Usuario |
| C10_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 45,48 | 0,31 | Usuario |
| C10_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 63,49 | 0,31 | Usuario |
| C10_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 45,43 | 0,31 | Usuario |
| C26_Terreno_bajo_forjado_san | Suelo | 742,15 | 4,80 | Usuario |

Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo | Superficie (m ²) | Transmitancia (W/m ² K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|------------|-------|------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| H01_Door | Hueco | 4,28 | 2,00 | 0,05 | Usuario | Usuario |
| H03_Window | Hueco | 9,00 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H04_Window | Hueco | 1,80 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H05_Window | Hueco | 0,64 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H06_Window | Hueco | 8,40 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H07_Window | Hueco | 7,80 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H07_Window | Hueco | 7,80 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H08_Window | Hueco | 16,02 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H09_Window | Hueco | 33,94 | 2,35 | 0,57 | Usuario | Usuario |
| H10_Window | Hueco | 7,80 | 2,50 | 0,52 | Usuario | Usuario |
| H11_Window | Hueco | 10,68 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H12_Window | Hueco | 7,02 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H13_Window | Hueco | 13,55 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H13_Window | Hueco | 7,50 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H13_Window | Hueco | 4,00 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H14_Window | Hueco | 20,24 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H15_Window | Hueco | 12,80 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H16_Window | Hueco | 48,69 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H16_Window | Hueco | 31,50 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|---------------------------|--|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| EQ_Caldera_WOLF_CGB-50 | Caldera eléctrica o de combustible | 50,00 | 133,00 | GasNatural | Usuario |
| EQ_Caldera_WOLF_CGB-68-75 | Caldera eléctrica o de combustible | 76,00 | 133,00 | GasNatural | Usuario |
| EQ_SIAV_AL25-24G | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 2,40 | 133,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| EQ_SIAV_AL25-24-16G_1 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 2,40 | 133,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| EQ_SIAV_AL25-24-16G_2 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 2,40 | 133,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |

Generadores de refrigeración

| Nombre | Tipo | Potencia Nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo energía | Modo de obtención |
|-----------------------|--|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| EQ_SIAV_AL25-24G | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 0,01 | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| EQ_SIAV_AL25-24-16G_1 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 0,01 | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| EQ_SIAV_AL25-24-16G_2 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 0,01 | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |

| Nombre | Tipo | Potencia Nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo energí | Modo de obtenci |
|------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------|-----------------|
| EQ_Caldera_WOLF_CGB-50 | Caldera eléctrica o de combustible | 50,00 | 116,00 | GasNatural | Usuario |

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m²) | VEEI (W/m²/100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| P02_E01_P_escaler | 5,00 | 6,00 | 125,00 |
| P02_E02_P_distr_p | 5,00 | 6,00 | 125,00 |
| P02_E03_P_aseo_al | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E05_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E06_P_aseo_al | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E07_P_aseo_pr | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E08_P_vestuar | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E09_P_aseo_ad | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E10_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E11_P_despach | 14,00 | 3,00 | 250,00 |
| P02_E13_P_aula_de | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E14_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E15_P_aula_de | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E18_P_escaler | 5,00 | 6,00 | 125,00 |
| P02_E21_I_aula_in | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E22_I_distrib | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E23_I_aseo_in | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E24_I_aula_in | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E25_I_aseo_in | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E26_I_aula_in | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E01_P_escaler | 5,00 | 6,00 | 125,00 |
| P03_E02_P_distr_p | 5,00 | 6,00 | 125,00 |
| P03_E03_P_aseo_al | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P03_E05_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E06_P_aseo_al | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P03_E07_P_aseo_pr | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P03_E08_P_aula_mu | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E09_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E10_P_aula_de | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E11_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E12_P_aula_de | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E13_P_escaler | 5,00 | 6,00 | 125,00 |

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m²) | Perfil de uso |
|-------------------|-----------------|-----------------------|
| P01_E01__Espacio0 | 492,25 | perfildeusuario |
| P01_E02__Espacio0 | 249,90 | perfildeusuario |
| P02_E01_P_escaler | 25,73 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E02_P_distr_p | 112,38 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E03_P_aseo_al | 18,21 | noresidencial-8h-alta |

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m ²) | Perfil de uso |
|-------------------|------------------------------|-----------------------|
| P02_E04_P_ascenso | 5,65 | perfildeusuario |
| P02_E05_P_aula_pr | 50,98 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E06_P_aseo_al | 17,06 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E07_P_aseo_pr | 5,32 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E08_P_vestuar | 12,62 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E09_P_aseo_ad | 5,87 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E10_P_aula_pr | 51,07 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E11_P_despach | 20,88 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E12_P_almacen | 6,43 | perfildeusuario |
| P02_E13_P_aula_de | 26,28 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E14_P_aula_pr | 52,04 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E15_P_aula_de | 26,27 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E16_P_vestibu | 5,53 | perfildeusuario |
| P02_E17_P_grupo_p | 12,57 | perfildeusuario |
| P02_E18_P_escaler | 27,49 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E19_P_rtic | 4,94 | perfildeusuario |
| P02_E20_P_cuarto | 4,93 | perfildeusuario |
| P02_E21_I_aula_in | 50,68 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E22_I_distrib | 62,01 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E23_I_aseo_in | 11,33 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E24_I_aula_in | 52,00 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E25_I_aseo_in | 11,32 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E26_I_aula_in | 51,51 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E27_I_cuartos | 11,05 | perfildeusuario |
| P03_E01_P_escaler | 25,73 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E02_P_distr_p | 136,92 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E03_P_aseo_al | 18,21 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E04_P_ascenso | 5,65 | perfildeusuario |
| P03_E05_P_aula_pr | 50,98 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E06_P_aseo_al | 17,06 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E07_P_aseo_pr | 5,32 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E08_P_aula_mu | 52,07 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E09_P_aula_pr | 51,07 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E10_P_aula_de | 26,28 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E11_P_aula_pr | 50,87 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E12_P_aula_de | 26,27 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E13_P_escaler | 27,49 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E14__Espacio0 | 51,37 | perfildeusuario |
| P03_E15__Espacio0 | 53,44 | perfildeusuario |
| P03_E16__Espacio0 | 51,27 | perfildeusuario |
| P04_E01__Espacio0 | 153,18 | perfildeusuario |



E.6.2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas DB-HE2

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE RD 1027/2.007.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica con la Ficha de cumplimiento del RITE y en el Anejo de las Instalaciones Térmicas (Fontanería y calefacción) que acompaña esta Memoria.

Edificio de Infantil:

TIPO DE INSTALACIÓN Y POTENCIA PROYECTADA (Art. 15 RITE)

☒ Nueva planta ☐ Reforma, cambio o inclusión de instalaciones ☐ Reforma por cambio de uso

POTENCIA PROYECTADA

☒ Potencia térmica nominal de los generadores de frío o calor instalados

| Generadores de calor: | |
|---------------------------|-----------------------------|
| A.C.S (Kw.) | 7.5 |
| Calefacción (Kw.) | 23.2 Kw |
| TOTAL (calefaccion+ACS) | 30.7 Kw |
| Calderas | 49,9 KW Potencia a 80/60°C |
| | 50,0 KW Potencia a 50/30°C |
| Total | 49,9 KW Potencia a 80/60°C |
| | 50,0 Potencia a 50/30°C |
| Mixtos (Kw.) | - |
| Producción Total de Calor | 49,9 Kw (50,0 Kw a 50/30°C) |

| Generadores de frío: | |
|----------------------|------|
| Refrigeradores (Kw.) | - |
| Enfriadora | - KW |
| | |
| Total | - Kw |

Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales 49,9 Kw (50,0 Kw a 50/30°C) CALOR

☐ Proyecto de instalaciones solares térmicas

| Tipo de instalación: Captadores solares planos | |
|--|----------|
| Superficie total de colectores (m²) | 4.704 m² |
| Potencia estimada (Sup · 70 w / m²) | 329,28 w |

DOCUMENTACIÓN EXIGIDA SEGÚN LA POTENCIA TÉRMICA NOMINAL DE LA INSTALACIÓN

☐ Ninguna exigencia (Pot<5 kW) ☒ Memoria Técnica (5<Pot<70 kW) ☐ Proyecto Técnico (Pot>70 kW)

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (IT 1.1.)

| | | | | |
|---|--|----------------------------|----------------------|--------------------------------|
| EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE (IT 1.1.4.1). | <input checked="" type="checkbox"/> La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación por cumplirse los valores establecidos en la IT 1.1.4.1. | | | |
| | Estación | Temperatura Operativa (°C) | Humedad Relativa (%) | Velocidad media del aire (m/s) |
| | Verano | 23...25 24 | 45...60 50 | 0,18.... 0,24 0,20 |
| | Invierno | 21...23 21 | 40...50 50 | 0,15.... 0,20 0,20 |
| EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IT 1.1.4.2) | <input type="checkbox"/> En base al Art. IT 1.1.4.2.1. en los edificios de viviendas, en los locales habitables del interior de las mismas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación y que se justifican en este Proyecto en el apartado correspondiente. | | | |



I. MEMORIA

| | |
|---|--|
| EXIGENCIA DE HIGIENE (IT 1.1.4.3) | <input checked="" type="checkbox"/> En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico – sanitaria para la prevención y control de la legionelosis <input checked="" type="checkbox"/> Las redes de conductos tienen aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la Norma UNE ENV- 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección <input checked="" type="checkbox"/> Los falsos techos tienen registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos |
| EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA (IT 1.1.4.4.) | <input checked="" type="checkbox"/> Las instalaciones térmicas del edificio cumplen las exigencias del Documento Básico DB HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación que les afectan y que se justifican en este Proyecto en el apartado correspondiente. |

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2)

| | |
|---|--|
| EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO (IT 1.2.4.1) | <input checked="" type="checkbox"/> La instalación térmica proyectada cumple los requisitos de eficiencia energética de generación de calor y frío establecidos en la IT 1.2.4.1. como se justifica en la memoria de cálculo correspondiente que se incluye en este Proyecto. |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO (IT 1.2.4.2) | <input checked="" type="checkbox"/> Las redes de tuberías dispondrán como mínimo el aislamiento térmico establecido según el procedimiento simplificado de la IT 1.2.4.2.1.2. |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (IT 1.2.4.3) | <input checked="" type="checkbox"/> La variación del fluido portador (aire o agua) se controlará en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica <input checked="" type="checkbox"/> El sistema de calefacción por agua de las viviendas dispondrá de una válvula termostática en cada unidad terminal de los locales principales de la misma (salón, dormitorio, etc.) |
| EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE LOS CONSUMOS (IT 1.2.4.4) | <input checked="" type="checkbox"/> No existen instalaciones térmicas en el edificio que den servicio a más de un usuario y, por lo tanto, no será exigible ningún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (Calor, Frío, Agua Caliente Sanitaria) entre los distintos usuarios <input checked="" type="checkbox"/> Se instalarán dispositivos que midan el consumo o tiempo de funcionamiento <input checked="" type="checkbox"/> Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor de 20 kW disponen de un dispositivo que permite registrar el número de arrancadas del mismo. |
| EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA (IT 1.2.4.5) | <input checked="" type="checkbox"/> En el sistema de climatización del edificio el caudal de aire expulsado al exterior es inferior a 0,5 m³/s por lo que no será necesario recuperar la energía del aire expulsado. <input checked="" type="checkbox"/> Se ha previsto un sistema de zonificación de la instalación de climatización a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía, teniendo en cuenta la compartimentación de espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento |
| EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES (IT 1.2.4.6) | <input checked="" type="checkbox"/> Las instalaciones térmicas destinadas a la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) cumplen con la exigencia fijada en la sección HE 4 “Contribución solar mínima de producción de agua caliente sanitaria” del Código Técnico de la Edificación y que se justifica en el apartado correspondiente de este Proyecto. |
| EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL (IT 1.2.4.7) | <input checked="" type="checkbox"/> No existen en el edificio instalaciones centralizadas que utilicen energía eléctrica directa por efecto Joule para la producción de calefacción. <input checked="" type="checkbox"/> Los locales no habitables del edificio no están climatizados <input checked="" type="checkbox"/> No existen locales climatizados por procesos sucesivos de enfriamiento-calentamiento ni por la acción sucesiva de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos. <input checked="" type="checkbox"/> No existen instalaciones térmicas que utilicen combustibles sólidos de origen fósil |



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3.)

| | |
|---|---|
| SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO (IT 1.3.4.1) | <p><input checked="" type="checkbox"/> Los generadores de frío o calor instalados cumplen la reglamentación vigente exigible según el tipo de combustible que empleen y están dotados de los dispositivos de seguridad exigidos por la IT 1.3.4.4.1.</p> <p><input type="checkbox"/> La dependencia donde se ubicarán los equipos de la instalación térmica TIENE LA CONSIDERACIÓN DE SALA DE MÁQUINAS, conforme a la Instrucción IT 1.3.4.1.2.1, pues supera la potencia nominal de 70 Kw.</p> |
| SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO (IT 1.3.4.2) | <p><input checked="" type="checkbox"/> Las redes de tuberías estarán dimensionadas y disponen de los elementos de seguridad (vaciado, purga, expansión, etc.) exigidos por la IT 1.3.4.2. tal y como se describe en el Anejo de Cálculo y refleja en los planos correspondientes a la instalación.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Los conductos cumplen en materiales y fabricación con las normas UNE de aplicación.</p> <p><input type="checkbox"/> Los plenums previstos en la instalación cumplen los requisitos de la IT 1.3.4.2.10.2 Al tratarse de un edificio de viviendas, en base a la IT 1.3.4.2.10.5, los pasillos y vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno.</p> |
| EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IT 1.3.4.3) | <p><input checked="" type="checkbox"/> Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica y que se justifica en el apartado correspondiente de este Proyecto.</p> |
| EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (IT 1.3.4.4) | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ninguna superficie de la instalación con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tendrá una temperatura mayor de 60°C</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Los equipos y aparatos están situados facilitando su limpieza, mantenimiento y conservación</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos está previsto un acceso fácil en el falso techo cerca de cada aparato que puede ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, salvo cuando vayan empotradas.</p> |



Edificio de Primaria:

TIPO DE INSTALACIÓN Y POTENCIA PROYECTADA (Art. 15 RITE)

☒ Nueva planta ☐ Reforma, cambio o inclusión de instalaciones ☐ Reforma por cambio de uso

POTENCIA PROYECTADA

☒ Potencia térmica nominal de los generadores de frío o calor instalados

| Generadores de calor: | |
|---------------------------|--------------------------|
| A.C.S (Kw.) | |
| Calefacción (Kw.) | 60,82 Kw |
| Calderas | 71 KW Potencia a 80/60°C |
| | 71 KW Potencia a 50/30°C |
| Total | 71 KW Potencia a 80/60°C |
| | 71 Potencia a 50/30°C |
| Mixtos (Kw.) | - |
| Producción Total de Calor | 71 Kw (71 Kw a 50/30°C) |

| Generadores de frío: | |
|----------------------|------|
| Refrigeradores (Kw.) | - |
| Enfriadora | - KW |
| | |
| Total | - Kw |

Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales 71 Kw (71 Kw a 50/30°C) CALOR

☐ Proyecto de instalaciones solares térmicas

| Tipo de instalación: Captadores solares planos | |
|--|--|
| Superficie total de colectores (m²) | |
| Potencia estimada (Sup · 70 w / m²) | |

DOCUMENTACIÓN EXIGIDA SEGÚN LA POTENCIA TÉRMICA NOMINAL DE LA INSTALACIÓN

☐ Ninguna exigencia (Pot<5 kW) ☐ Memoria Técnica (5<Pot<70 kW) ☒ Proyecto Técnico (Pot>70 kW)



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (IT 1.1.)

| | | | | |
|---|--|----------------------------|----------------------|--------------------------------|
| EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE (IT 1.1.4.1). | <input checked="" type="checkbox"/> La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación por cumplirse los valores establecidos en la IT 1.1.4.1. | | | |
| | Estación | Temperatura Operativa (°C) | Humedad Relativa (%) | Velocidad media del aire (m/s) |
| | Verano | 23...25 24 | 45...60 50 | 0,18.... 0,24 0,20 |
| | Invierno | 21...23 21 | 40...50 50 | 0,15.... 0,20 0,20 |
| EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IT 1.1.4.2) | <input type="checkbox"/> En base al Art. IT 1.1.4.2.1. en los edificios de viviendas, en los locales habitables del interior de las mismas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación y que se justifican en este Proyecto en el apartado correspondiente. | | | |
| EXIGENCIA DE HIGIENE (IT 1.1.4.3) | <input type="checkbox"/> En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico – sanitaria para la prevención y control de la legionelosis | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Las redes de conductos tienen aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la Norma UNE ENV- 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección | | | |
| EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA (IT 1.1.4.4.) | <input checked="" type="checkbox"/> Los falsos techos tienen registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Las instalaciones térmicas del edificio cumplen las exigencias del Documento Básico DB HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación que les afectan y que se justifican en este Proyecto en el apartado correspondiente. | | | |



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2)

| | |
|---|--|
| EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.2.4.1) | <input checked="" type="checkbox"/> La instalación térmica proyectada cumple los requisitos de eficiencia energética de generación de calor y frío establecidos en la IT 1.2.4.1. como se justifica en la memoria de cálculo correspondiente que se incluye en este Proyecto. |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO (IT 1.2.4.2) | <input checked="" type="checkbox"/> Las redes de tuberías dispondrán como mínimo el aislamiento térmico establecido según el procedimiento simplificado de la IT 1.2.4.2.1.2. |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (IT 1.2.4.3) | <input checked="" type="checkbox"/> La variación del fluido portador (aire o agua) se controlará en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica <input checked="" type="checkbox"/> El sistema de calefacción por agua de las viviendas dispondrá de una válvula termostática en cada unidad terminal de los locales principales de la misma (salón, dormitorio, etc.) |
| EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE LOS CONSUMOS (IT 1.2.4.4) | <input checked="" type="checkbox"/> No existen instalaciones térmicas en el edificio que den servicio a más de un usuario y, por lo tanto, no será exigible ningún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (Calor, Frío, Agua Caliente Sanitaria) entre los distintos usuarios <input checked="" type="checkbox"/> Se instalarán dispositivos que midan el consumo o tiempo de funcionamiento <input checked="" type="checkbox"/> Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor de 20 kW disponen de un dispositivo que permite registrar el número de arrancadas del mismo. |
| EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA (IT 1.2.4.5) | <input checked="" type="checkbox"/> En el sistema de climatización del edificio el caudal de aire expulsado al exterior es inferior a 0,5 m³/s por lo que no será necesario recuperar la energía del aire expulsado. <input checked="" type="checkbox"/> Se ha previsto un sistema de zonificación de la instalación de climatización a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía, teniendo en cuenta la compartimentación de espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento |
| EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES (IT 1.2.4.6) | <input type="checkbox"/> Las instalaciones térmicas destinadas a la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) cumplen con la exigencia fijada en la sección HE 4 "Contribución solar mínima de producción de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación y que se justifica en el apartado correspondiente de este Proyecto. |
| EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL (IT 1.2.4.7) | <input checked="" type="checkbox"/> No existen en el edificio instalaciones centralizadas que utilicen energía eléctrica directa por efecto Joule para la producción de calefacción. <input checked="" type="checkbox"/> Los locales no habitables del edificio no están climatizados <input checked="" type="checkbox"/> No existen locales climatizados por procesos sucesivos de enfriamiento-calentamiento ni por la acción sucesiva de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos. <input checked="" type="checkbox"/> No existen instalaciones térmicas que utilicen combustibles sólidos de origen fósil |



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3.)

| | |
|---|---|
| SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.1) | <p><input checked="" type="checkbox"/> Los generadores de frío o calor instalados cumplen la reglamentación vigente exigible según el tipo de combustible que empleen y están dotados de los dispositivos de seguridad exigidos por la IT 1.3.4.4.1.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> La dependencia donde se ubicarán los equipos de la instalación térmica TIENE LA CONSIDERACIÓN DE SALA DE MÁQUINAS, conforme a la Instrucción IT 1.3.4.1.2.1, pues supera la potencia nominal de 70 Kw.</p> |
| SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.2) | <p><input checked="" type="checkbox"/> Las redes de tuberías estarán dimensionadas y disponen de los elementos de seguridad (vaciado, purga, expansión, etc.) exigidos por la IT 1.3.4.2. tal y como se describe en el Anejo de Cálculo y refleja en los planos correspondientes a la instalación.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Los conductos cumplen en materiales y fabricación con las normas UNE de aplicación.</p> <p><input type="checkbox"/> Los plenums previstos en la instalación cumplen los requisitos de la IT 1.3.4.2.10.2 Al tratarse de un edificio de viviendas, en base a la IT 1.3.4.2.10.5, los pasillos y vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno.</p> |
| EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IT 1.3.4.3) | <p><input checked="" type="checkbox"/> Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica y que se justifica en el apartado correspondiente de este Proyecto.</p> |
| EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (IT 1.3.4.4) | <p><input checked="" type="checkbox"/> Ninguna superficie de la instalación con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tendrá una temperatura mayor de 60°C</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Los equipos y aparatos están situados facilitando su limpieza, mantenimiento y conservación</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos está previsto un acceso fácil en el falso techo cerca de cada aparato que puede ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, salvo cuando vayan empotradas.</p> |



E.6.3.- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación DB-HE3

Los edificios disponen de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural.

Valor de eficiencia energética de la instalación

| uso del local | índice del local | nº de puntos considerados en el proyecto | factor de mantenimiento previsto | potencia total instalada en lámparas + equipos aux | valor de eficiencia energética de la instalación | iluminancia media horizontal mantenida | índice de deslumbramiento unificado | índice de rendimiento de color de las lámparas |
|-------------------|------------------|--|----------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|--|
| | K | n | Fm | P [W] | VEEI [W/m²] | Em [lux] | UGR | Ra |
| | | | | | $VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$ | $E_m = \frac{P \cdot 100}{S \cdot VEEI}$ | | |
| Edificio primaria | | | | | | | | |
| Aula 1 | 25 | >25 | 0.8 | 382 | 1,83 | 417 | 19 | >80 |
| Aula 2 | 25 | >25 | 0.8 | 382 | 1,84 | 417 | 19 | >80 |
| Aula 3 | 25 | >25 | 0.8 | 382 | 1,83 | 417 | 19 | >80 |
| Aula Musica | 25 | >25 | 0.8 | 382 | 1,87 | 417 | 19 | >80 |
| Aula apoyo 1 | 25 | >25 | 0.8 | 202 | 2,23 | 343 | 19 | >80 |
| Aula apoyo 2 | 25 | >25 | 0.8 | 202 | 2,23 | 343 | 19 | >80 |
| Aula apoyo 3 | 25 | >25 | 0.8 | 202 | 2,23 | 343 | 19 | >80 |
| Aula apoyo 4 | 25 | >25 | 0.8 | 202 | 2,23 | 343 | 19 | >80 |
| P1 distribuidor | 25 | >25 | 0.8 | 216 | 1,00 | 210 | 19 | >80 |
| apas | 25 | >25 | 0.8 | 108 | 1,35 | 395 | 19 | >80 |
| Pb distribuidor | 25 | >25 | 0.8 | 288 | 1,11 | 210 | 19 | >80 |
| Edificio infantil | | | | | | | | |
| Aula 1 | 25 | >25 | 0.8 | 342 | 1,65 | 417 | 19 | >80 |
| Aula 2 | 25 | >25 | 0.8 | 342 | 1,64 | 417 | 19 | >80 |
| Aula 3 | 25 | >25 | 0.8 | 342 | 1,62 | 417 | 19 | >80 |

Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n)

NOTA: Al ser los recintos por lo general bastante irregulares (no rectangulares), se escoge por defecto siempre un K>3, por lo que el número mínimo de punto será de 25.

| uso | longitud del local | anchura del local | la distancia del plano de trabajo a las luminarias | $K = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$ | número de puntos mínimo |
|-----|--------------------|-------------------|--|---|-------------------------|
| u | L | - | H | K | n |
| | | | | $K < 1$ | 4 |
| | | | | $2 > K \geq 1$ | 9 |
| | | | | $3 > K \geq 2$ | 16 |
| | | | | $K \geq 3$ | 25 |

| | | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|-------|
| Edificio primaria | - | - | - | - | |
| Aula 1 | - | - | - | - | K > 3 |
| Aula 2 | - | - | - | - | K > 3 |
| Aula 3 | - | - | - | - | K > 3 |
| Aula musica | - | - | - | - | K > 3 |
| Aula apoyo 1 | - | - | - | - | K > 3 |
| Aula apoyo 2 | - | - | - | - | K > 3 |
| Aula apoyo 3 | - | - | - | - | K > 3 |
| Aula apoyo 4 | - | - | - | - | K > 3 |
| P1 distribuidor | - | - | - | - | K > 3 |
| apas | - | - | - | - | K > 3 |
| Pb distribuidor | - | - | - | - | K > 3 |
| Edificio infantil | | | | | |
| Aula 1 | - | - | - | - | K > 3 |
| Aula 2 | - | - | - | - | K > 3 |
| Aula 3 | - | - | - | - | K > 3 |



****Debido a la similitud entre las estancias del edificio pueden extrapolarse los diferentes cálculos obtenidos a las estancias no calculadas, considerando suficientes los locales calculados y observando el cumplimiento de los mismos con la reglamentación vigente.**

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4 la instalación de iluminación. (Anexo de aplicación de la normativa de eficiencia energética de edificios de uso administrativo)

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

- ☒ Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

- ☒ Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

- ☒ Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales, habitaciones de hoteles, hospitales...tiendas y pequeño comercio.

zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

| | | |
|----------------------------------|----------|---|
| $\theta > 65^\circ$ | θ | ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1) |
| $T \bullet \frac{A_w}{A} > 0,11$ | T | coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno. |
| | A_w | área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²]. |
| | A | área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²]. |

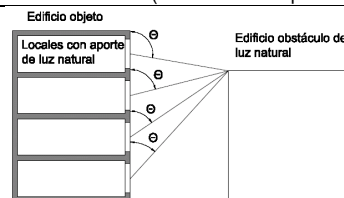


Figura 2.1

zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

| | | |
|----------------------|-------|---|
| $a_i > 2 \times h_i$ | a_i | anchura |
| | h_i | distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2) |

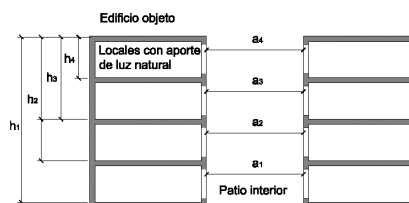


Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

| | | |
|------------------------------|-------|--|
| $a_i > (2 / T_c) \times h_i$ | h_i | distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3) |
| | T_c | coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno. |

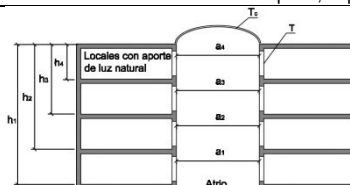


Figura 2.3

Que se cumpla la expresión siguiente:

| | | |
|----------------------------------|-------|---|
| $T \bullet \frac{A_w}{A} > 0,11$ | T | coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno. |
| | A_w | área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²]. |



I. MEMORIA

| | |
|---|---|
| A | área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²]. |
|---|---|

**Debido a la similitud entre las estancias del edificio pueden extrapolarse los diferentes cálculos obtenidos a las estancias no calculadas, considerando suficientes los locales calculados y observando el cumplimiento de los mismos con la reglamentación vigente.

- En el edificio de primaria el ratio w/m2 es: 5,8 w/m2
- En el edificio de infantil el ratio w/m2 es: 6,8 w/m2

Se aporta el proyecto de iluminación del edificio:

EDIFICIO INFANTIL CEIP MIGUEL DELIBES

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 21.01.2018
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

EDIFICIO INFANTIL CEIP MIGUEL DELIBES

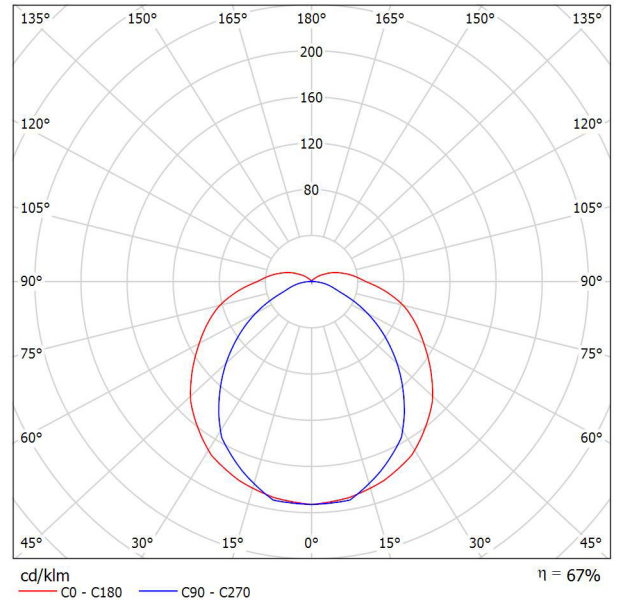
| | |
|--|---|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| LAMP 5142010+6210 LAMPTUB 2x36W POLICARB. | |
| Hoja de datos de luminarias | 3 |
| LAMP 6543800 MODULAR SLIM LED 36W NEUTRAL | |
| Hoja de datos de luminarias | 4 |
| AULA INFANTIL | |
| Resumen | 5 |
| Resultados luminotécnicos | 6 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Isolíneas (E) | 7 |
| Gráfico de valores (E) | 8 |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 5142010+6210 LAMPTUB 2x36W POLICARB. / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 43 72 90 92 67

Emisión de luz 1:

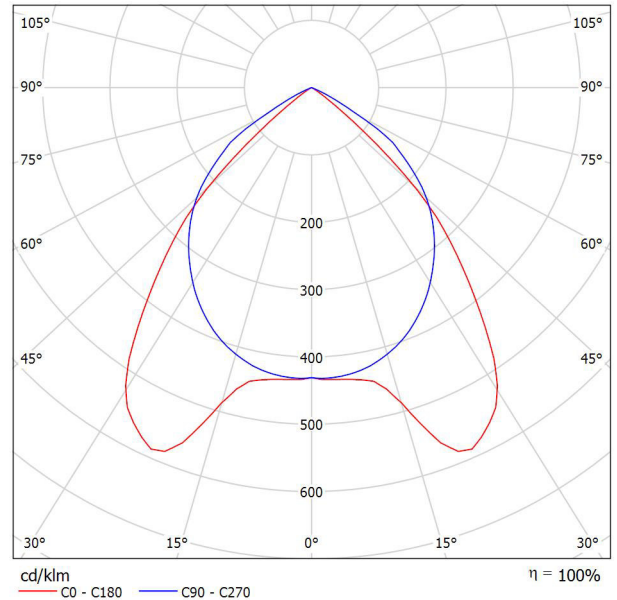
| Valoración de deslumbramiento según UGR | | | | | | | | | | | |
|---|------|--|------|------|------|------|---|------|------|------|------|
| ρ Techo | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | |
| ρ Paredes | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | |
| ρ Suelo | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Tamaño del local X Y | | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 22.6 | 23.9 | 23.0 | 24.2 | 24.6 | 19.7 | 21.0 | 20.1 | 21.3 | 21.8 |
| | 3H | 25.0 | 26.2 | 25.5 | 26.6 | 27.1 | 20.6 | 21.8 | 21.1 | 22.2 | 22.7 |
| | 4H | 26.4 | 27.5 | 26.8 | 27.9 | 28.4 | 20.9 | 22.0 | 21.4 | 22.5 | 22.9 |
| | 6H | 27.7 | 28.8 | 28.2 | 29.2 | 29.7 | 21.2 | 22.2 | 21.7 | 22.7 | 23.1 |
| | 8H | 28.5 | 29.5 | 29.0 | 29.9 | 30.4 | 21.3 | 22.3 | 21.8 | 22.7 | 23.2 |
| 12H | 29.3 | 30.2 | 29.8 | 30.7 | 31.2 | 21.4 | 22.3 | 21.9 | 22.8 | 23.3 | |
| 4H | 2H | 23.1 | 24.2 | 23.6 | 24.7 | 25.1 | 21.0 | 22.1 | 21.4 | 22.5 | 23.0 |
| | 3H | 25.9 | 26.8 | 26.4 | 27.3 | 27.8 | 22.3 | 23.2 | 22.8 | 23.7 | 24.2 |
| | 4H | 27.4 | 28.3 | 27.9 | 28.8 | 29.3 | 22.7 | 23.6 | 23.3 | 24.1 | 24.6 |
| | 6H | 29.0 | 29.8 | 29.6 | 30.3 | 30.9 | 23.1 | 23.8 | 23.6 | 24.3 | 24.9 |
| | 8H | 29.9 | 30.6 | 30.4 | 31.1 | 31.7 | 23.2 | 23.9 | 23.8 | 24.4 | 25.0 |
| 12H | 30.8 | 31.5 | 31.4 | 32.0 | 32.6 | 23.3 | 24.0 | 23.9 | 24.5 | 25.1 | |
| 8H | 4H | 27.7 | 28.4 | 28.3 | 28.9 | 29.5 | 24.0 | 24.7 | 24.6 | 25.2 | 25.8 |
| | 6H | 29.6 | 30.2 | 30.2 | 30.8 | 31.4 | 24.7 | 25.3 | 25.3 | 25.9 | 26.5 |
| | 8H | 30.7 | 31.2 | 31.3 | 31.8 | 32.5 | 25.0 | 25.5 | 25.6 | 26.1 | 26.7 |
| | 12H | 31.9 | 32.4 | 32.5 | 33.0 | 33.7 | 25.2 | 25.6 | 25.8 | 26.2 | 26.9 |
| | 12H | 4H | 27.7 | 28.4 | 28.3 | 28.9 | 29.5 | 24.4 | 25.0 | 25.0 | 25.6 | 26.2 |
| 6H | 29.7 | 30.2 | 30.3 | 30.8 | 31.5 | 25.4 | 25.9 | 26.0 | 26.5 | 27.1 | |
| 8H | 30.9 | 31.4 | 31.5 | 32.0 | 32.6 | 25.8 | 26.3 | 26.4 | 26.9 | 27.6 | |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | | +0.1 / -0.1 | | | | | +0.1 / -0.1 | | | | |
| S = 1.5H | | +0.3 / -0.3 | | | | | +0.2 / -0.3 | | | | |
| S = 2.0H | | +0.4 / -0.5 | | | | | +0.4 / -0.7 | | | | |
| Tabla estándar | | BK12 | | | | | BK13 | | | | |
| Sumando de corrección | | 14.1 | | | | | 7.6 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6543800 MODULAR SLIM LED 36W NEUTRAL / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

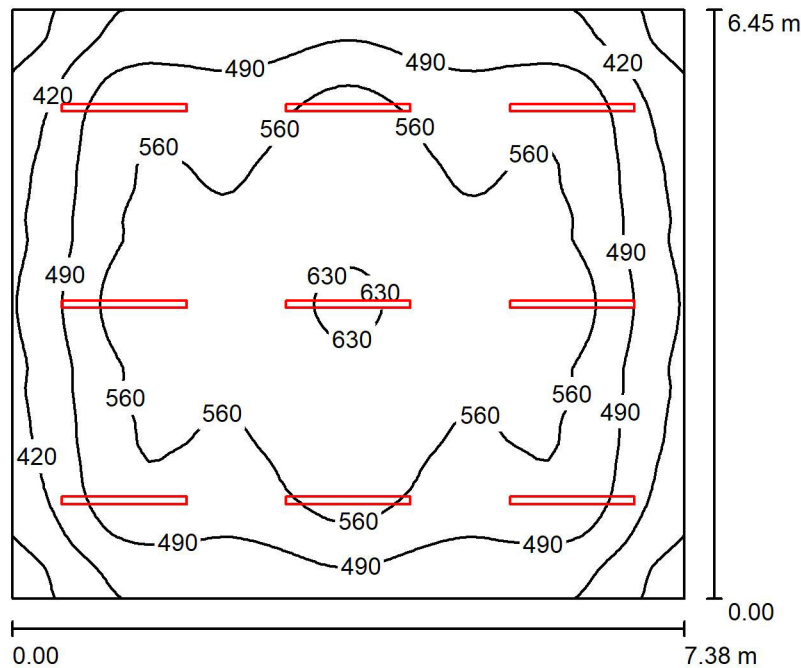


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR | | | | | | | | | | | |
|---|------|--|------|------|------|------|---|------|------|------|------|
| ρ Techo | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | |
| ρ Paredes | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | |
| ρ Suelo | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Tamaño del local X Y | | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 13.6 | 14.6 | 13.9 | 14.8 | 15.0 | 15.9 | 16.9 | 16.2 | 17.1 | 17.3 |
| | 3H | 13.5 | 14.3 | 13.8 | 14.6 | 14.8 | 15.8 | 16.7 | 16.1 | 16.9 | 17.2 |
| | 4H | 13.4 | 14.2 | 13.7 | 14.5 | 14.7 | 15.7 | 16.5 | 16.0 | 16.8 | 17.1 |
| | 6H | 13.3 | 14.1 | 13.6 | 14.4 | 14.6 | 15.6 | 16.4 | 16.0 | 16.7 | 17.0 |
| | 8H | 13.3 | 14.0 | 13.6 | 14.3 | 14.6 | 15.6 | 16.3 | 16.0 | 16.6 | 16.9 |
| 4H | 12H | 13.2 | 13.9 | 13.6 | 14.2 | 14.6 | 15.6 | 16.3 | 15.9 | 16.6 | 16.9 |
| | 2H | 13.7 | 14.5 | 14.0 | 14.8 | 15.1 | 15.8 | 16.6 | 16.1 | 16.9 | 17.1 |
| | 3H | 13.5 | 14.2 | 13.9 | 14.5 | 14.9 | 15.7 | 16.3 | 16.0 | 16.7 | 17.0 |
| | 4H | 13.5 | 14.1 | 13.9 | 14.4 | 14.8 | 15.6 | 16.2 | 16.0 | 16.5 | 16.9 |
| | 6H | 13.4 | 13.9 | 13.8 | 14.3 | 14.7 | 15.5 | 16.0 | 15.9 | 16.4 | 16.8 |
| 8H | 12H | 13.4 | 13.8 | 13.8 | 14.2 | 14.6 | 15.5 | 15.9 | 15.9 | 16.3 | 16.7 |
| | 12H | 13.3 | 13.7 | 13.8 | 14.1 | 14.6 | 15.4 | 15.9 | 15.9 | 16.3 | 16.7 |
| | 4H | 13.4 | 13.8 | 13.8 | 14.2 | 14.6 | 15.5 | 15.9 | 15.9 | 16.3 | 16.7 |
| | 6H | 13.3 | 13.7 | 13.7 | 14.1 | 14.5 | 15.4 | 15.8 | 15.9 | 16.2 | 16.6 |
| | 8H | 13.2 | 13.6 | 13.7 | 14.0 | 14.5 | 15.4 | 15.7 | 15.8 | 16.1 | 16.6 |
| 12H | 12H | 13.2 | 13.5 | 13.7 | 13.9 | 14.4 | 15.3 | 15.6 | 15.8 | 16.1 | 16.6 |
| | 4H | 13.3 | 13.7 | 13.8 | 14.1 | 14.6 | 15.4 | 15.9 | 15.9 | 16.3 | 16.7 |
| | 6H | 13.2 | 13.6 | 13.7 | 14.0 | 14.5 | 15.4 | 15.7 | 15.8 | 16.1 | 16.6 |
| 8H | 13.2 | 13.5 | 13.7 | 13.9 | 14.4 | 15.3 | 15.6 | 15.8 | 16.1 | 16.6 | |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | | +2.0 / -9.0 | | | | | +1.0 / -1.3 | | | | |
| S = 1.5H | | +3.3 / -18.6 | | | | | +1.7 / -6.3 | | | | |
| S = 2.0H | | +5.0 / -25.2 | | | | | +3.5 / -14.9 | | | | |
| Tabla estándar | | BK00 | | | | | BK00 | | | | |
| Sumando de corrección | | -4.9 | | | | | -2.6 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3167lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFANTIL / Resumen

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 517 | 320 | 644 | 0.618 |
| Suelo | 20 | 441 | 292 | 533 | 0.663 |
| Techo | 70 | 182 | 119 | 704 | 0.653 |
| Paredes (4) | 50 | 324 | 202 | 544 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 27
Pared inferior 27
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

27
27

Tran

23
23

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 9 | LAMP 5142010+6210 LAMPTUB 2x36W POLICARB. (1.000) | 4459 | 6700 | 72.0 |
| Total: | | | 40127 | 60300 | 648.0 |

Valor de eficiencia energética: $13.61 \text{ W/m}^2 = 2.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 47.60 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFANTIL / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40127 lm
Potencia total: 648.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
| | directo | indirecto | total | | |
| Plano útil | 372 | 145 | 517 | / | / |
| Suelo | 299 | 143 | 441 | 20 | 28 |
| Techo | 52 | 129 | 182 | 70 | 40 |
| Pared 1 | 232 | 123 | 355 | 50 | 57 |
| Pared 2 | 161 | 127 | 288 | 50 | 46 |
| Pared 3 | 232 | 123 | 355 | 50 | 57 |
| Pared 4 | 161 | 127 | 288 | 50 | 46 |

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.618 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.497 (1:2)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

27

27

Tran

23

23

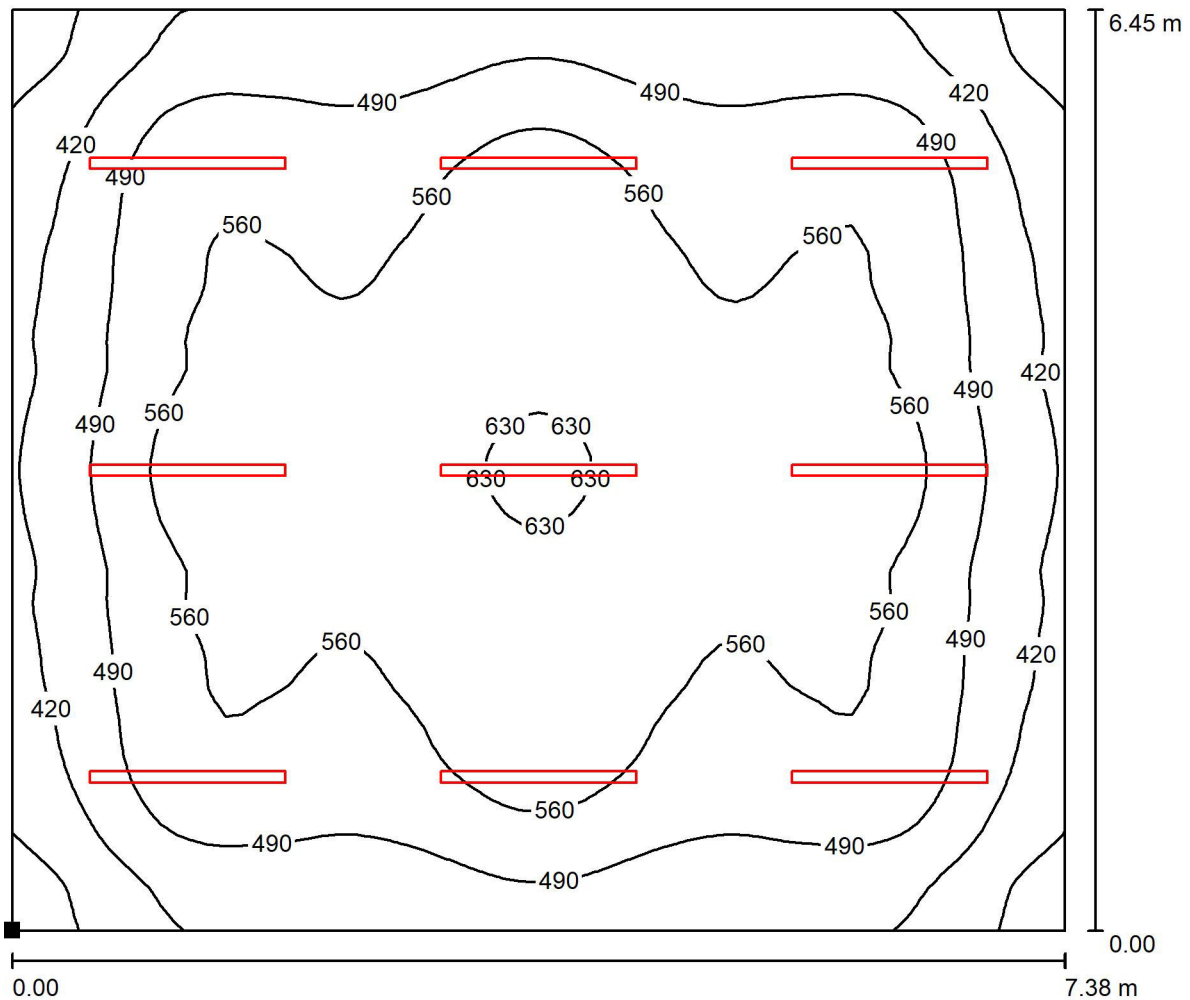
al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $13.61 \text{ W/m}^2 = 2.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 47.60 m^2)



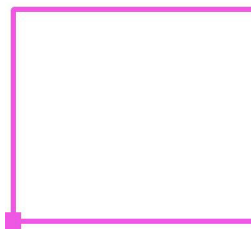
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFANTIL / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 53

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
517

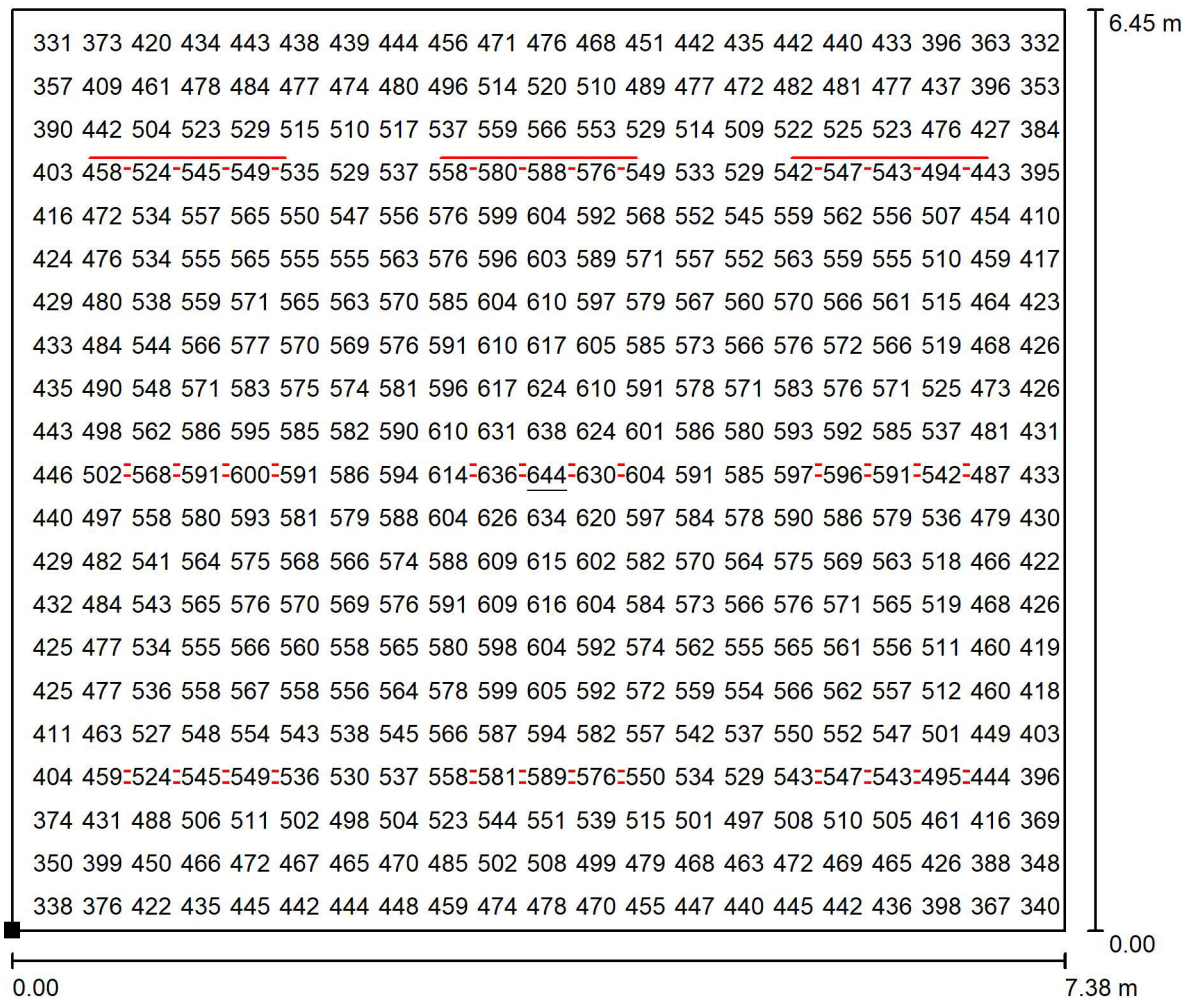
E_{min} [lx]
320

E_{max} [lx]
644

E_{min} / E_m
0.618

E_{min} / E_{max}
0.497

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFANTIL / Plano útil / Gráfico de valores (E)

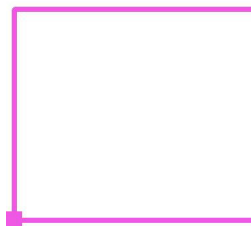
Valores en Lux, Escala 1 : 53

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

 E_m [lx]
517

 E_{min} [lx]
320

 E_{max} [lx]
644

 E_{min} / E_m
0.618

 E_{min} / E_{max}
0.497

EDIFICIO PRIMARIA MIGUEL DELIBES

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 21.01.2018
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

EDIFICIO PRIMARIA MIGUEL DELIBES

| | |
|--|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| LAMP 9441412 IRON 15000 NW VWFL IP65 | |
| Hoja de datos de luminarias | 3 |
| LAMP 9241360 KOMBIC 22W NEUTRAL | |
| Hoja de datos de luminarias | 4 |
| LAMP 6543800 MODULAR SLIM LED 36W NEUTRAL | |
| Hoja de datos de luminarias | 5 |
| AULA 1 | |
| Resumen | 6 |
| Resultados luminotécnicos | 7 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Isolíneas (E) | 8 |
| Gráfico de valores (E) | 9 |
| AULA DE DESDOBLE | |
| Resumen | 10 |
| Resultados luminotécnicos | 11 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Isolíneas (E) | 12 |
| Gráfico de valores (E) | 13 |
| DISTRIBUIDOR PLANTA BAJA | |
| Resumen | 14 |
| Resultados luminotécnicos | 15 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Isolíneas (E) | 16 |
| Gráfico de valores (E) | 17 |
| AULA DE MUSICA | |
| Resumen | 18 |
| Resultados luminotécnicos | 19 |
| Superficies del local | |
| Plano útil | |
| Isolíneas (E) | 20 |
| Gráfico de valores (E) | 21 |

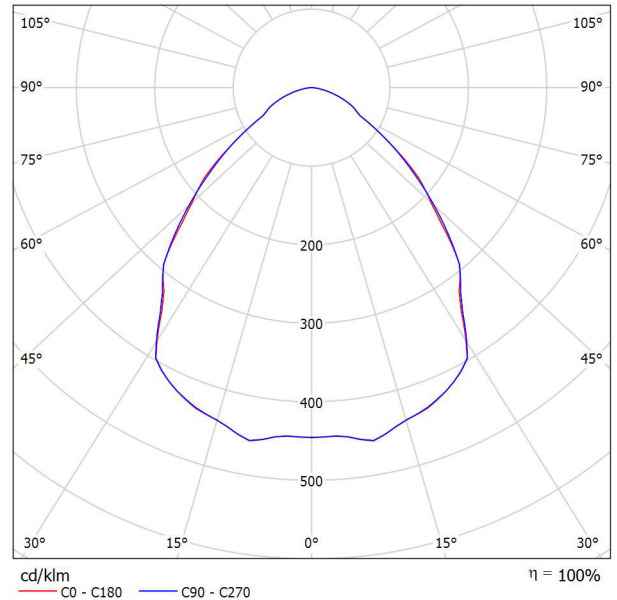


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 9441412 IRON 15000 NW VWFL IP65 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 91 98 100 100

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|--|------|------|------|------|---|------|------|------|------|--|
| p Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | |
| p Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | |
| p Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Tamaño del local X Y | | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | | |
| 2H | 2H | 27.6 | 28.7 | 27.9 | 28.9 | 29.1 | 27.6 | 28.7 | 27.9 | 28.9 | 29.2 | |
| | 3H | 28.1 | 29.1 | 28.4 | 29.4 | 29.6 | 28.2 | 29.2 | 28.5 | 29.4 | 29.7 | |
| | 4H | 28.3 | 29.3 | 28.7 | 29.5 | 29.8 | 28.4 | 29.3 | 28.7 | 29.6 | 29.9 | |
| | 6H | 28.4 | 29.3 | 28.8 | 29.6 | 29.9 | 28.5 | 29.3 | 28.8 | 29.6 | 29.9 | |
| | 8H | 28.4 | 29.3 | 28.8 | 29.6 | 29.9 | 28.5 | 29.3 | 28.9 | 29.6 | 29.9 | |
| | 12H | 28.4 | 29.2 | 28.8 | 29.5 | 29.9 | 28.5 | 29.3 | 28.9 | 29.6 | 29.9 | |
| 4H | 2H | 27.9 | 28.8 | 28.2 | 29.1 | 29.4 | 27.9 | 28.8 | 28.2 | 29.1 | 29.4 | |
| | 3H | 28.6 | 29.4 | 28.9 | 29.7 | 30.0 | 28.6 | 29.4 | 29.0 | 29.7 | 30.1 | |
| | 4H | 28.9 | 29.5 | 29.2 | 29.9 | 30.2 | 28.9 | 29.6 | 29.3 | 29.9 | 30.3 | |
| | 6H | 29.0 | 29.6 | 29.4 | 30.0 | 30.4 | 29.1 | 29.7 | 29.5 | 30.1 | 30.5 | |
| | 8H | 29.1 | 29.6 | 29.5 | 30.0 | 30.4 | 29.1 | 29.7 | 29.6 | 30.1 | 30.5 | |
| | 12H | 29.1 | 29.5 | 29.5 | 30.0 | 30.4 | 29.1 | 29.6 | 29.6 | 30.0 | 30.5 | |
| 8H | 4H | 28.9 | 29.5 | 29.4 | 29.9 | 30.3 | 29.0 | 29.5 | 29.4 | 29.9 | 30.3 | |
| | 6H | 29.2 | 29.6 | 29.6 | 30.0 | 30.5 | 29.2 | 29.7 | 29.7 | 30.1 | 30.5 | |
| | 8H | 29.2 | 29.6 | 29.7 | 30.0 | 30.5 | 29.3 | 29.7 | 29.8 | 30.1 | 30.6 | |
| | 12H | 29.2 | 29.6 | 29.7 | 30.0 | 30.5 | 29.3 | 29.6 | 29.8 | 30.1 | 30.6 | |
| 12H | 4H | 28.9 | 29.4 | 29.4 | 29.8 | 30.2 | 29.0 | 29.5 | 29.4 | 29.9 | 30.3 | |
| | 6H | 29.2 | 29.5 | 29.6 | 30.0 | 30.5 | 29.2 | 29.6 | 29.7 | 30.1 | 30.5 | |
| | 8H | 29.2 | 29.5 | 29.7 | 30.0 | 30.5 | 29.3 | 29.6 | 29.8 | 30.1 | 30.6 | |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias | | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | | +0.4 / -0.7 | | | | | +0.5 / -0.7 | | | | | |
| S = 1.5H | | +1.0 / -1.9 | | | | | +1.0 / -1.9 | | | | | |
| S = 2.0H | | +1.9 / -2.2 | | | | | +1.9 / -2.2 | | | | | |
| Tabla estándar | | BK02 | | | | | BK03 | | | | | |
| Sumando de corrección | | 11.1 | | | | | 11.7 | | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 13606lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | | |

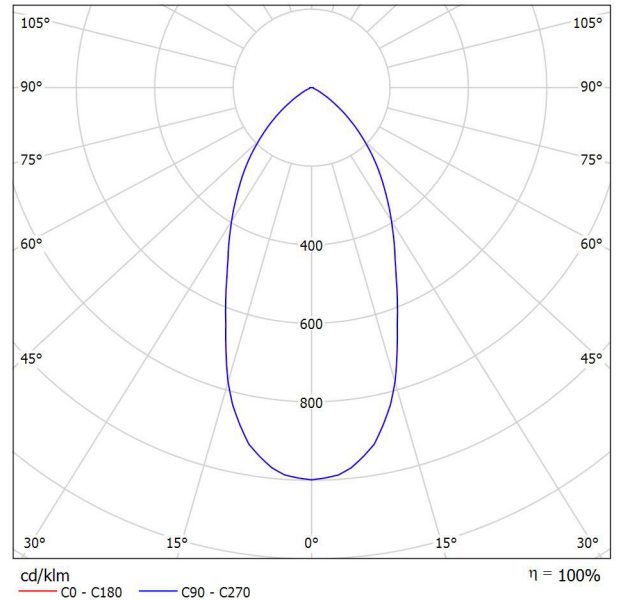


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 9241360 KOMBIC 22W NEUTRAL / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 78 97 99 100 100

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|------|------|------|---|-------------|------|------|------|------|
| ρ Techo | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | |
| ρ Paredes | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | |
| ρ Suelo | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Tamaño del local X Y | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | | |
| 2H | 2H | 19.7 | 20.6 | 20.0 | 20.9 | 21.1 | 19.7 | 20.6 | 20.0 | 20.9 | 21.1 |
| | 3H | 19.7 | 20.5 | 20.0 | 20.7 | 21.0 | 19.7 | 20.5 | 20.0 | 20.7 | 21.0 |
| | 4H | 19.6 | 20.4 | 19.9 | 20.6 | 20.9 | 19.6 | 20.4 | 19.9 | 20.6 | 20.9 |
| | 6H | 19.6 | 20.3 | 19.9 | 20.6 | 20.9 | 19.6 | 20.3 | 19.9 | 20.6 | 20.9 |
| | 8H | 19.6 | 20.2 | 19.9 | 20.5 | 20.8 | 19.6 | 20.2 | 19.9 | 20.5 | 20.8 |
| 4H | 12H | 19.6 | 20.2 | 19.9 | 20.5 | 20.9 | 19.6 | 20.2 | 19.9 | 20.5 | 20.9 |
| | 2H | 19.7 | 20.4 | 20.0 | 20.7 | 21.0 | 19.7 | 20.4 | 20.0 | 20.7 | 21.0 |
| | 3H | 19.6 | 20.3 | 20.0 | 20.6 | 20.9 | 19.6 | 20.3 | 20.0 | 20.6 | 20.9 |
| | 4H | 19.6 | 20.1 | 20.0 | 20.5 | 20.8 | 19.6 | 20.1 | 20.0 | 20.5 | 20.8 |
| | 6H | 19.6 | 20.0 | 20.0 | 20.4 | 20.8 | 19.6 | 20.0 | 20.0 | 20.4 | 20.8 |
| 8H | 8H | 19.6 | 20.0 | 20.0 | 20.4 | 20.8 | 19.6 | 20.0 | 20.0 | 20.4 | 20.8 |
| | 12H | 19.7 | 20.0 | 20.1 | 20.4 | 20.9 | 19.7 | 20.0 | 20.1 | 20.4 | 20.9 |
| | 4H | 19.5 | 19.9 | 19.9 | 20.3 | 20.7 | 19.5 | 19.9 | 19.9 | 20.3 | 20.7 |
| | 6H | 19.5 | 19.9 | 20.0 | 20.3 | 20.7 | 19.5 | 19.9 | 20.0 | 20.3 | 20.7 |
| | 8H | 19.6 | 19.9 | 20.0 | 20.3 | 20.8 | 19.6 | 19.9 | 20.0 | 20.3 | 20.8 |
| 12H | 12H | 19.7 | 19.9 | 20.2 | 20.4 | 20.9 | 19.7 | 19.9 | 20.2 | 20.4 | 20.9 |
| | 4H | 19.5 | 19.8 | 19.9 | 20.3 | 20.7 | 19.5 | 19.8 | 19.9 | 20.3 | 20.7 |
| | 6H | 19.5 | 19.8 | 20.0 | 20.2 | 20.7 | 19.5 | 19.8 | 20.0 | 20.2 | 20.7 |
| 8H | 19.6 | 19.8 | 20.0 | 20.3 | 20.8 | 19.6 | 19.8 | 20.0 | 20.3 | 20.8 | |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | | +0.9 / -2.2 | | | | | +0.9 / -2.2 | | | | |
| S = 1.5H | | +2.4 / -5.0 | | | | | +2.4 / -5.0 | | | | |
| S = 2.0H | | +4.2 / -7.2 | | | | | +4.2 / -7.2 | | | | |
| Tabla estándar | | BK01 | | | | | BK01 | | | | |
| Sumando de corrección | | 1.8 | | | | | 1.8 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2364lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

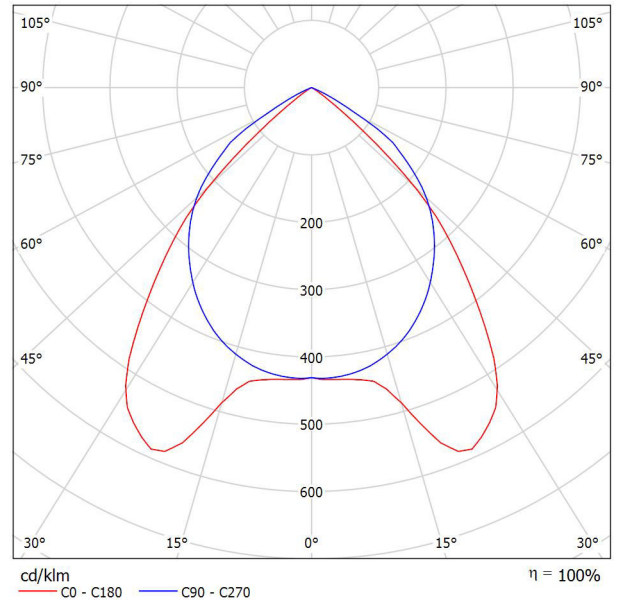


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6543800 MODULAR SLIM LED 36W NEUTRAL / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

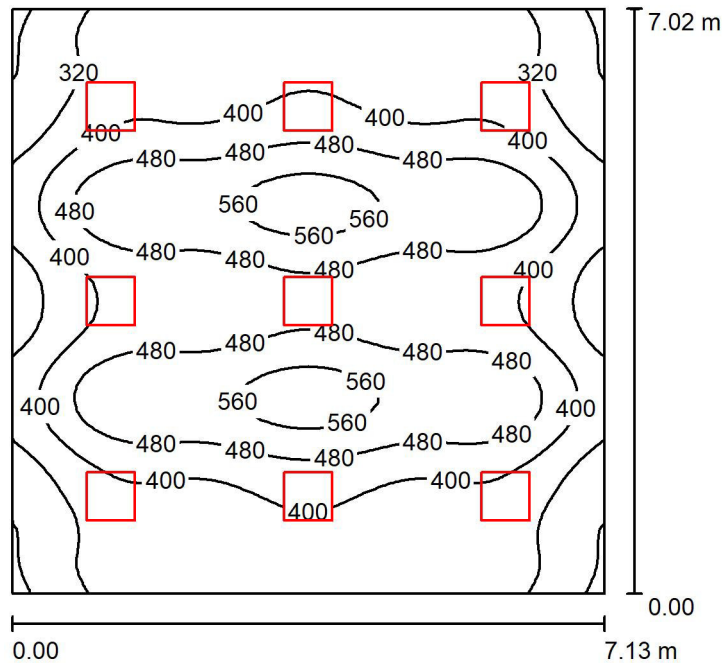


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR | | | | | | | | | | | |
|---|------|--|------|------|------|---|--------------|------|------|------|------|
| ρ Techo | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | |
| ρ Paredes | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | |
| ρ Suelo | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Tamaño del local X Y | | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | | |
| 2H | 2H | 13.6 | 14.6 | 13.9 | 14.8 | 15.0 | 15.9 | 16.9 | 16.2 | 17.1 | 17.3 |
| | 3H | 13.5 | 14.3 | 13.8 | 14.6 | 14.8 | 15.8 | 16.7 | 16.1 | 16.9 | 17.2 |
| | 4H | 13.4 | 14.2 | 13.7 | 14.5 | 14.7 | 15.7 | 16.5 | 16.0 | 16.8 | 17.1 |
| | 6H | 13.3 | 14.1 | 13.6 | 14.4 | 14.6 | 15.6 | 16.4 | 16.0 | 16.7 | 17.0 |
| | 8H | 13.3 | 14.0 | 13.6 | 14.3 | 14.6 | 15.6 | 16.3 | 16.0 | 16.6 | 16.9 |
| 12H | 13.2 | 13.9 | 13.6 | 14.2 | 14.6 | 15.6 | 16.3 | 15.9 | 16.6 | 16.9 | |
| 4H | 2H | 13.7 | 14.5 | 14.0 | 14.8 | 15.1 | 15.8 | 16.6 | 16.1 | 16.9 | 17.1 |
| | 3H | 13.5 | 14.2 | 13.9 | 14.5 | 14.9 | 15.7 | 16.3 | 16.0 | 16.7 | 17.0 |
| | 4H | 13.5 | 14.1 | 13.9 | 14.4 | 14.8 | 15.6 | 16.2 | 16.0 | 16.5 | 16.9 |
| | 6H | 13.4 | 13.9 | 13.8 | 14.3 | 14.7 | 15.5 | 16.0 | 15.9 | 16.4 | 16.8 |
| | 8H | 13.4 | 13.8 | 13.8 | 14.2 | 14.6 | 15.5 | 15.9 | 15.9 | 16.3 | 16.7 |
| 12H | 13.3 | 13.7 | 13.8 | 14.1 | 14.6 | 15.4 | 15.9 | 15.9 | 16.3 | 16.7 | |
| 8H | 4H | 13.4 | 13.8 | 13.8 | 14.2 | 14.6 | 15.5 | 15.9 | 15.9 | 16.3 | 16.7 |
| | 6H | 13.3 | 13.7 | 13.7 | 14.1 | 14.5 | 15.4 | 15.8 | 15.9 | 16.2 | 16.6 |
| | 8H | 13.2 | 13.6 | 13.7 | 14.0 | 14.5 | 15.4 | 15.7 | 15.8 | 16.1 | 16.6 |
| | 12H | 13.2 | 13.5 | 13.7 | 13.9 | 14.4 | 15.3 | 15.6 | 15.8 | 16.1 | 16.6 |
| | 12H | 13.2 | 13.5 | 13.7 | 13.9 | 14.4 | 15.3 | 15.6 | 15.8 | 16.1 | 16.6 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | | +2.0 / -9.0 | | | | | +1.0 / -1.3 | | | | |
| S = 1.5H | | +3.3 / -18.6 | | | | | +1.7 / -6.3 | | | | |
| S = 2.0H | | +5.0 / -25.2 | | | | | +3.5 / -14.9 | | | | |
| Tabla estándar | | BK00 | | | | | BK00 | | | | |
| Sumando de corrección | | -4.9 | | | | | -2.6 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3167lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA 1 / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:91

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 417 | 222 | 604 | 0.533 |
| Suelo | 20 | 371 | 207 | 510 | 0.558 |
| Techo | 70 | 75 | 51 | 84 | 0.689 |
| Paredes (4) | 50 | 158 | 51 | 259 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 13
Pared inferior 13
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

13
13

Tran

16
16

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 9 | LAMP 6543800 MODULAR SLIM LED 36W NEUTRAL (1.000) | 3166 | 3167 | 36.0 |
| Total: | | | 28496 | 28503 | 324.0 |

Valor de eficiencia energética: $6.47 \text{ W/m}^2 = 1.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 50.05 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 28496 lm
Potencia total: 324.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
| | directo | indirecto | total | | |
| Plano útil | 353 | 64 | 417 | / | / |
| Suelo | 302 | 69 | 371 | 20 | 24 |
| Techo | 0.00 | 75 | 75 | 70 | 17 |
| Pared 1 | 87 | 67 | 154 | 50 | 25 |
| Pared 2 | 94 | 67 | 161 | 50 | 26 |
| Pared 3 | 87 | 68 | 155 | 50 | 25 |
| Pared 4 | 94 | 68 | 161 | 50 | 26 |

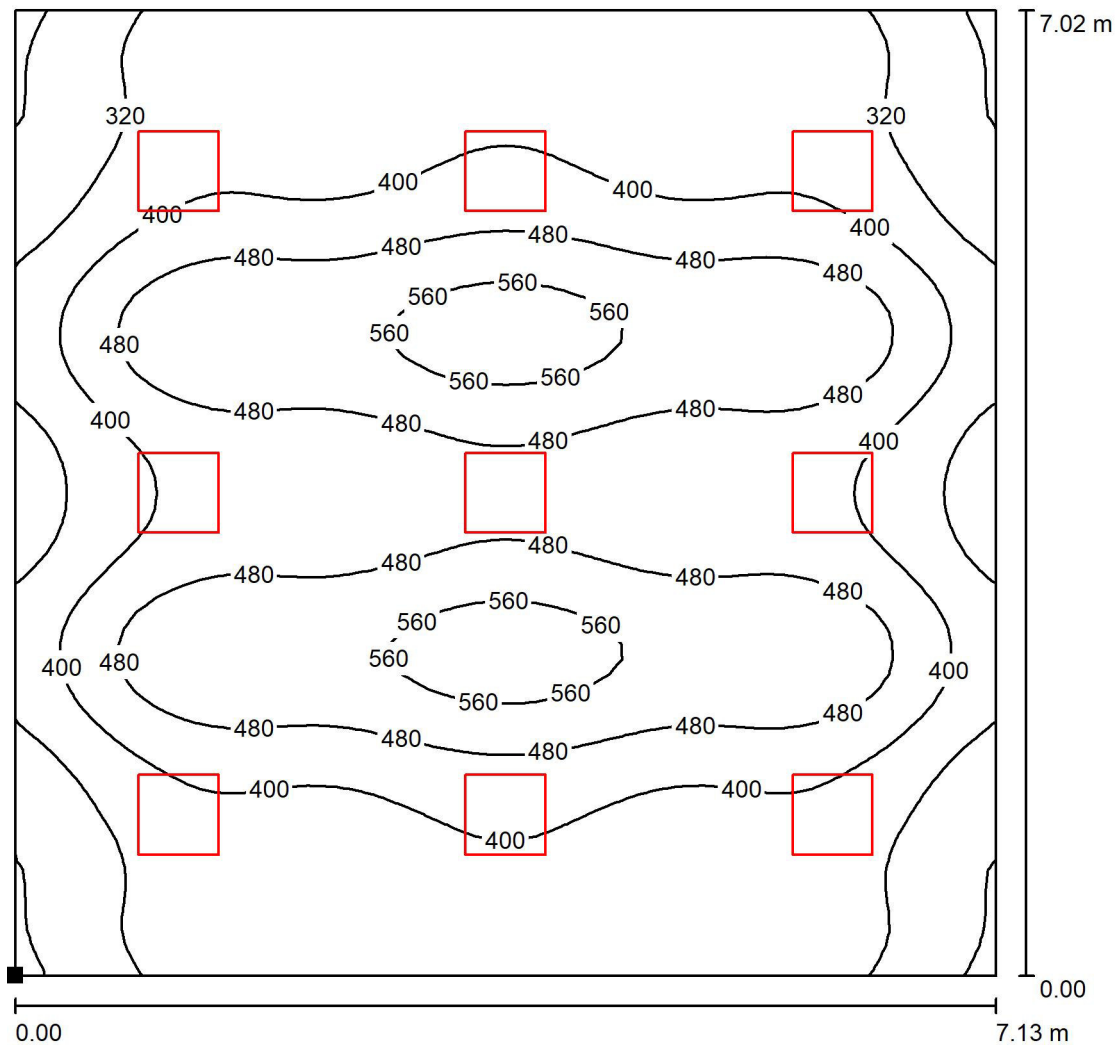
| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Simetrías en el plano útil | UGR | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
| E_{\min} / E_{\max} : 0.533 (1:2) | Pared izq | 13 | 16 | |
| E_{\min} / E_{\max} : 0.368 (1:3) | Pared inferior | 13 | 16 | |
| | (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

Valor de eficiencia energética: $6.47 \text{ W/m}^2 = 1.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 50.05 m^2)



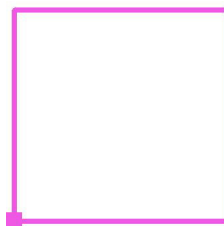
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 55

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
417

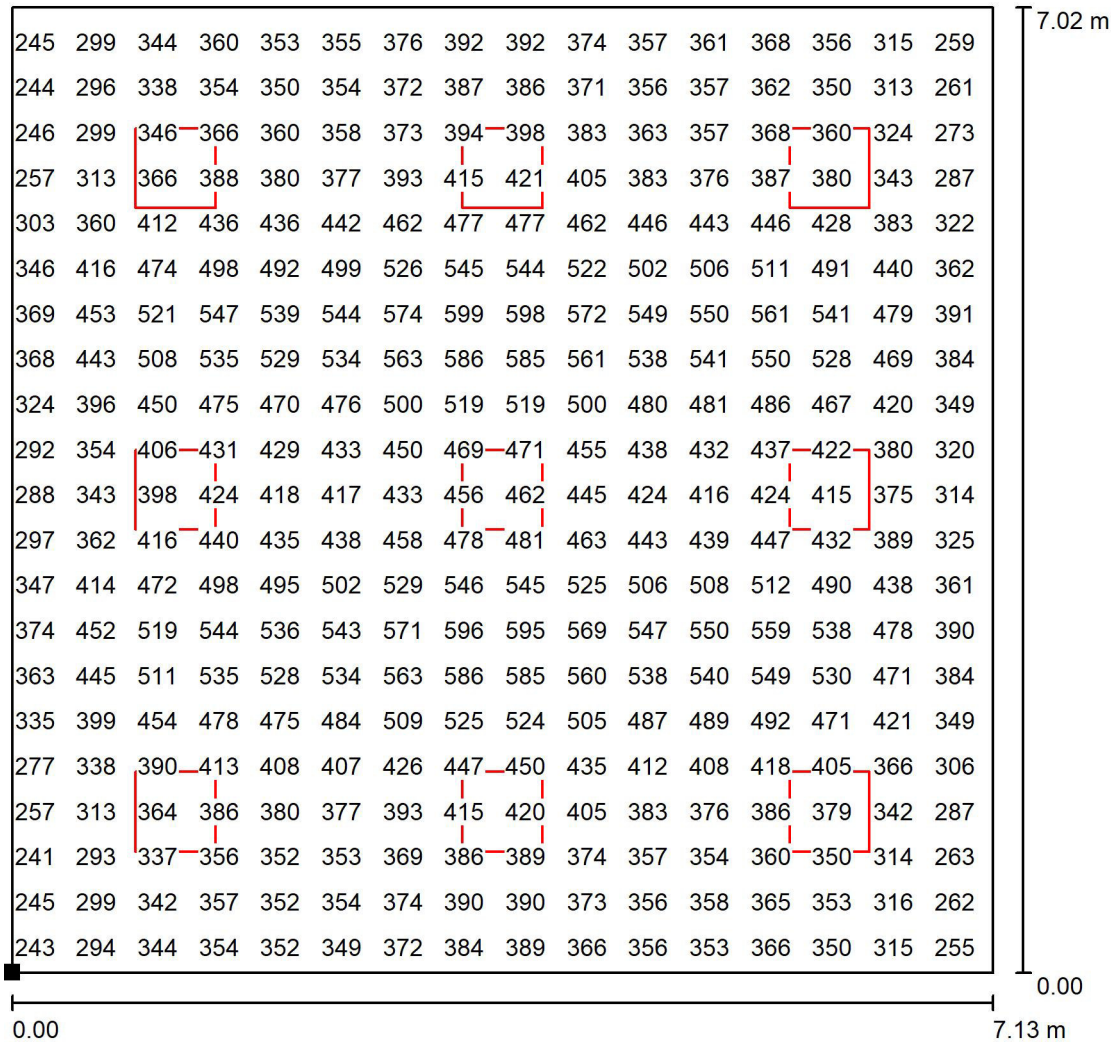
E_{min} [lx]
222

E_{max} [lx]
604

E_{min} / E_m
0.533

E_{min} / E_{max}
0.368

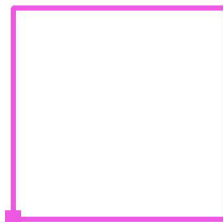
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)

Valores en Lux, Escala 1 : 55

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

 E_m [lx]
417

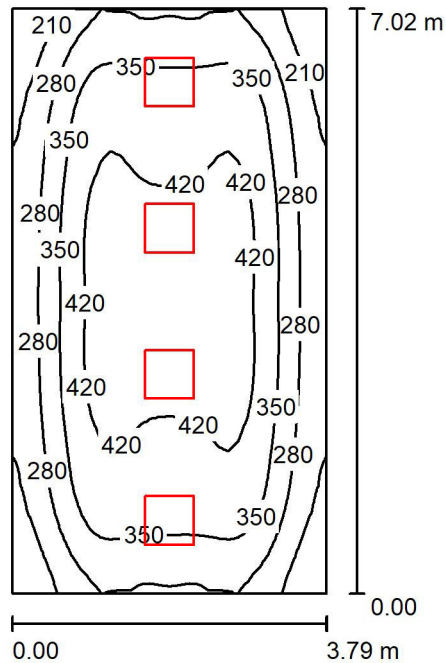
 E_{min} [lx]
222

 E_{max} [lx]
604

 E_{min} / E_m
0.533

 E_{min} / E_{max}
0.368

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA DE DESDOBLE / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:91

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 343 | 148 | 451 | 0.431 |
| Suelo | 20 | 282 | 185 | 338 | 0.656 |
| Techo | 70 | 52 | 35 | 63 | 0.666 |
| Paredes (4) | 50 | 114 | 37 | 370 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 14
Pared inferior 13
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

14

13

Tran

16

16

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 4 | LAMP 6543800 MODULAR SLIM LED 36W NEUTRAL (1.000) | 3166 | 3167 | 36.0 |
| Total: | | | 12665 | 12668 | 144.0 |

Valor de eficiencia energética: $5.41 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.61 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA DE DESDOBLE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12665 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
| | directo | indirecto | total | | |
| Plano útil | 297 | 46 | 343 | / | / |
| Suelo | 227 | 55 | 282 | 20 | 18 |
| Techo | 0.00 | 52 | 52 | 70 | 12 |
| Pared 1 | 83 | 48 | 131 | 50 | 21 |
| Pared 2 | 52 | 52 | 104 | 50 | 17 |
| Pared 3 | 83 | 48 | 131 | 50 | 21 |
| Pared 4 | 52 | 52 | 104 | 50 | 17 |

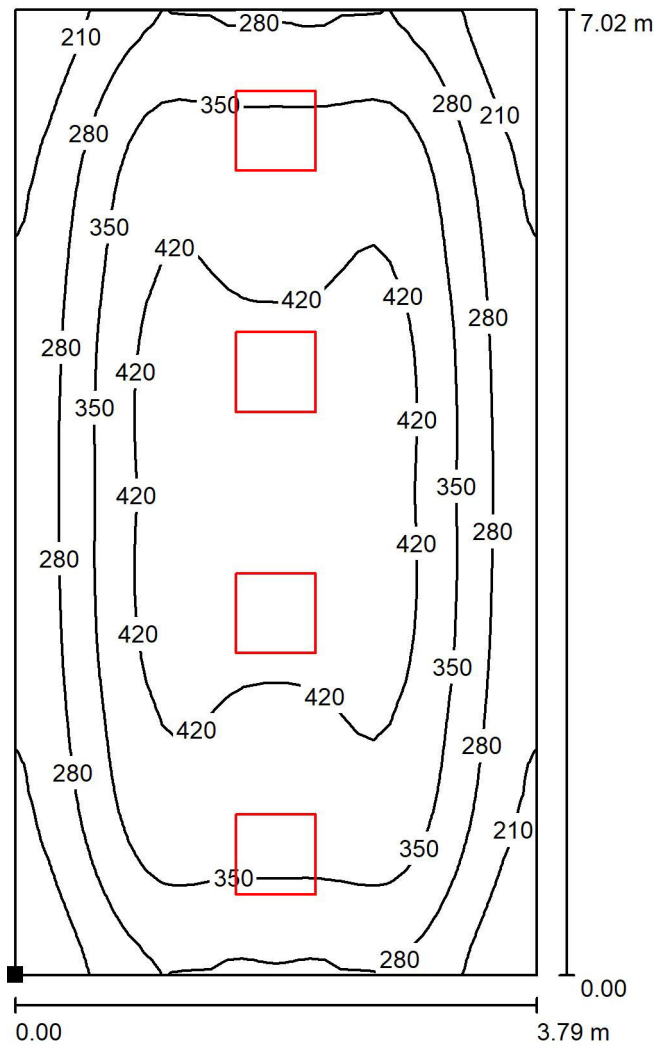
| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Simetrías en el plano útil | UGR | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
| E_{\min} / E_{\max} : 0.431 (1:2) | Pared izq | 14 | 16 | |
| E_{\min} / E_{\max} : 0.328 (1:3) | Pared inferior | 13 | 16 | |
| | (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

Valor de eficiencia energética: $5.41 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.61 m^2)



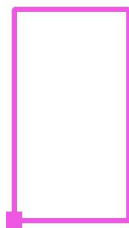
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA DE DESDOBLE / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 55

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]
343

E_{min} [lx]
148

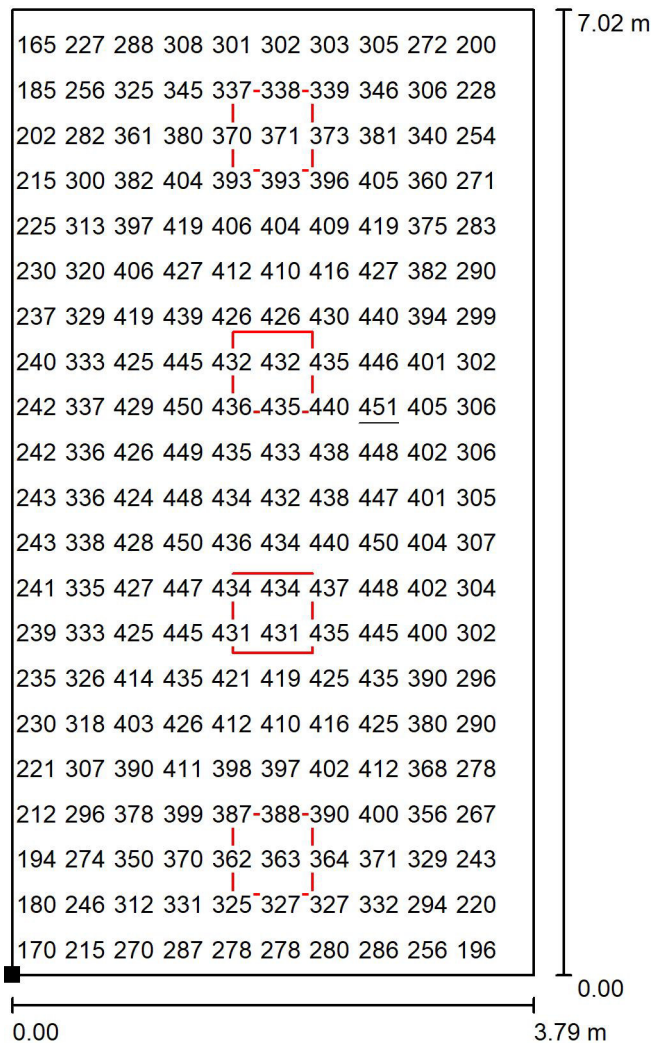
E_{max} [lx]
451

E_{min} / E_m
0.431

E_{min} / E_{max}
0.328

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

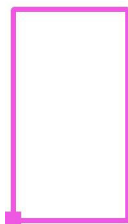
AULA DE DESDOBLE / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 55

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]
343

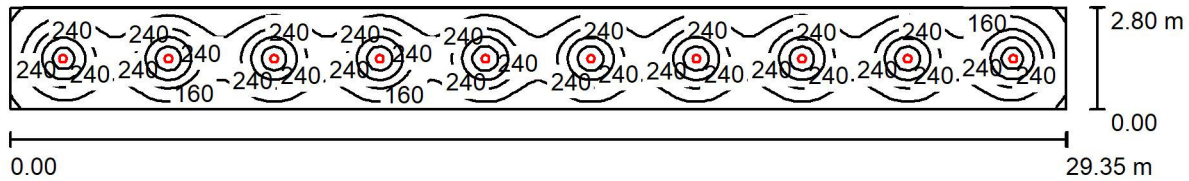
E_{min} [lx]
148

E_{max} [lx]
451

E_{min} / E_m
0.431

E_{min} / E_{max}
0.328

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR PLANTA BAJA / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:210

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 210 | 73 | 447 | 0.349 |
| Suelo | 20 | 182 | 89 | 270 | 0.489 |
| Techo | 70 | 31 | 21 | 302 | 0.684 |
| Paredes (4) | 50 | 63 | 24 | 100 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 10 | LAMP 9241360 KOMBIC 22W NEUTRAL (1.000) | 2362 | 2364 | 22.0 |
| Total: | | | 23621 | 23640 | 220.0 |

Valor de eficiencia energética: $2.68 \text{ W/m}^2 = 1.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 82.18 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR PLANTA BAJA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 23621 lm
Potencia total: 220.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
| | directo | indirecto | total | | |
| Plano útil | 183 | 26 | 210 | / | / |
| Suelo | 152 | 30 | 182 | 20 | 12 |
| Techo | 0.42 | 31 | 31 | 70 | 6.93 |
| Pared 1 | 33 | 30 | 63 | 50 | 10 |
| Pared 2 | 28 | 27 | 55 | 50 | 8.76 |
| Pared 3 | 33 | 30 | 63 | 50 | 10 |
| Pared 4 | 28 | 28 | 55 | 50 | 8.81 |

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.349 (1:3)

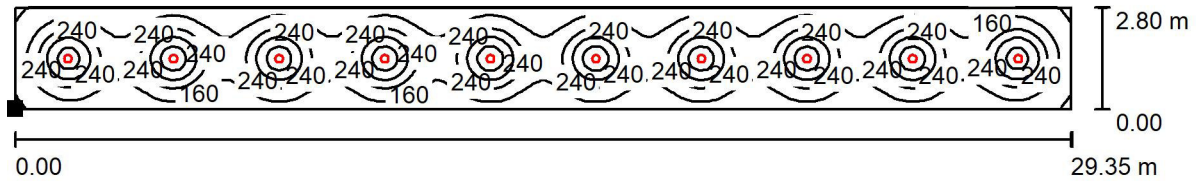
E_{\min} / E_{\max} : 0.164 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $2.68 \text{ W/m}^2 = 1.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 82.18 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR PLANTA BAJA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 210

Situación de la superficie en el
local:

Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
210

E_{min} [lx]
73

E_{max} [lx]
447

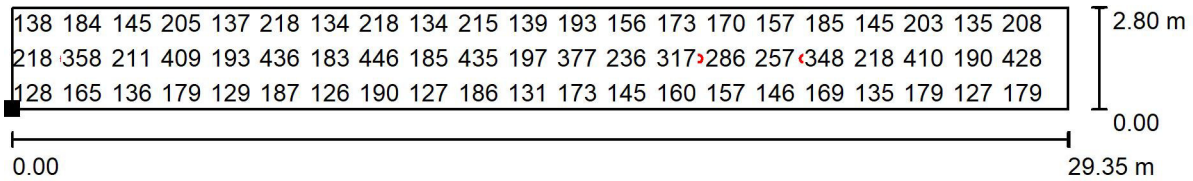
E_{min} / E_m
0.349

E_{min} / E_{max}
0.164



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR PLANTA BAJA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 210

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el
local:

Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
210

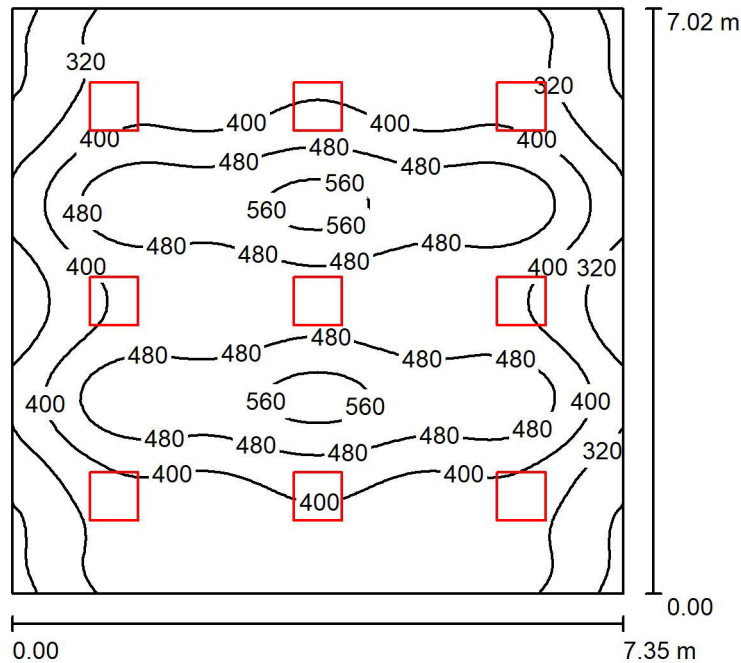
E_{min} [lx]
73

E_{max} [lx]
447

E_{min} / E_m
0.349

E_{min} / E_{max}
0.164

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA DE MUSICA / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:91

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 407 | 215 | 591 | 0.527 |
| Suelo | 20 | 362 | 201 | 498 | 0.556 |
| Techo | 70 | 73 | 50 | 82 | 0.690 |
| Paredes (4) | 50 | 154 | 52 | 254 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 13
Pared inferior 13
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

13
13

Tran

16
16

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|--|-------------------------|------------------------|-------|
| 1 | 9 | LAMP 6543800 MODULAR SLIM LED 36W NEUTRAL (1.000) | 3166 | 3167 | 36.0 |
| Total: | | | 28496 | 28503 | 324.0 |

Valor de eficiencia energética: $6.28 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 51.60 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA DE MUSICA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 28496 lm
Potencia total: 324.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
| | directo | indirecto | total | | |
| Plano útil | 344 | 63 | 407 | / | / |
| Suelo | 295 | 67 | 362 | 20 | 23 |
| Techo | 0.00 | 73 | 73 | 70 | 16 |
| Pared 1 | 85 | 66 | 151 | 50 | 24 |
| Pared 2 | 90 | 67 | 157 | 50 | 25 |
| Pared 3 | 85 | 66 | 151 | 50 | 24 |
| Pared 4 | 90 | 66 | 156 | 50 | 25 |

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.527 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.363 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

13

13

Tran

16

16

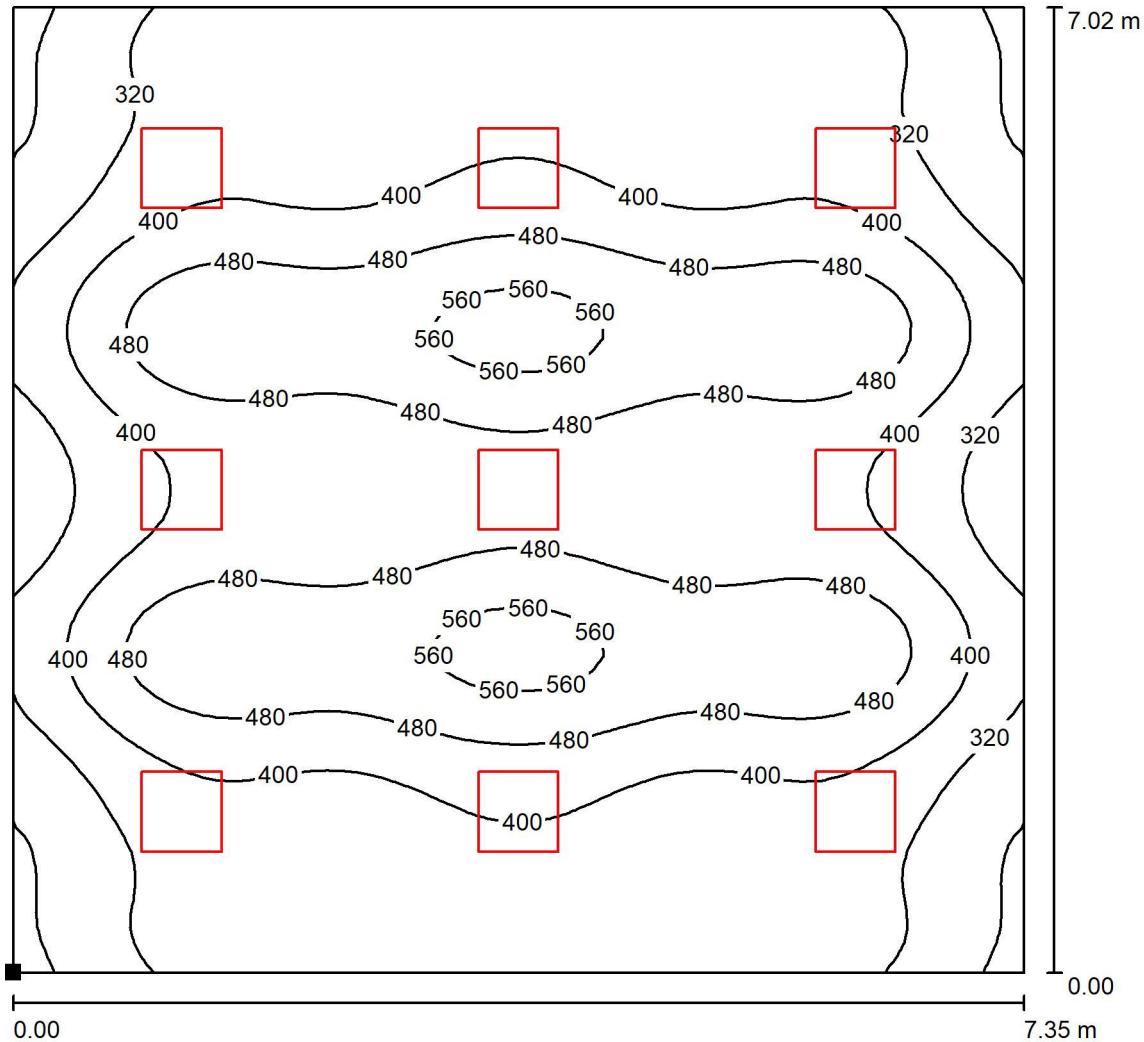
al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $6.28 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 51.60 m^2)



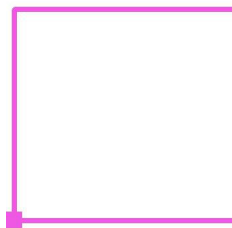
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA DE MUSICA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 55

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
407

E_{min} [lx]
215

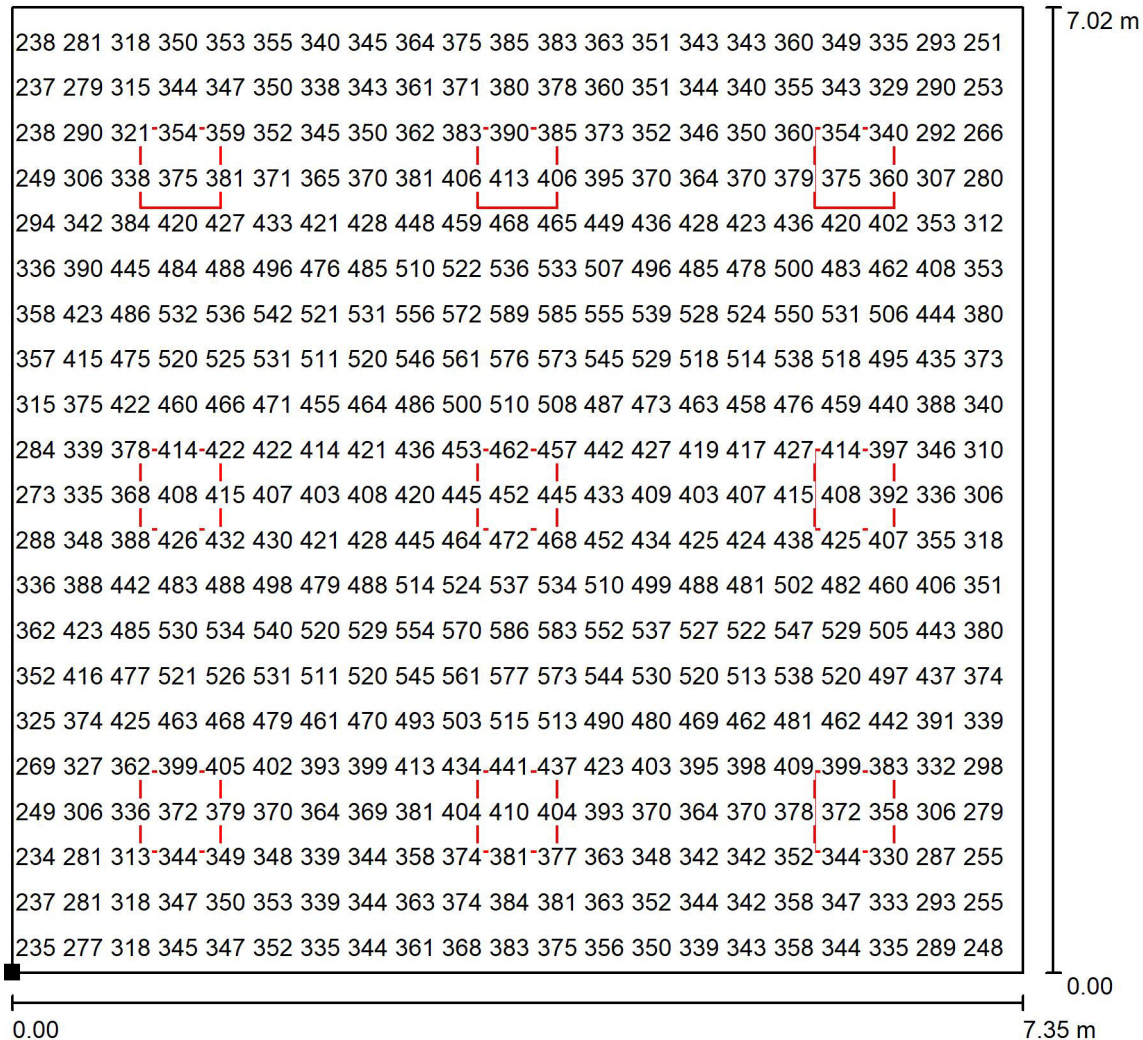
E_{max} [lx]
591

E_{min} / E_m
0.527

E_{min} / E_{max}
0.363

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

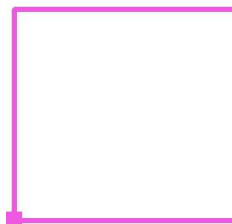
AULA DE MUSICA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 55

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
407

E_{min} [lx]
215

E_{max} [lx]
591

E_{min} / E_m
0.527

E_{min} / E_{max}
0.363



E.6.4.- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria DB-HE4

Dado el uso del edificio de primaria, y según las directrices señaladas por la Dirección General de Infraestructuras, no es necesaria la dotación de ACS ni, por tanto, de captadores solares.

Para el edificio de infantil si instalaremos nuevos captadores solares.

| | | | |
|---|-------------------------------------|-------|--|
| HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 1 Generalidades | <input checked="" type="checkbox"/> | 1.1 | Ámbito de aplicación |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | 1.1.1 | Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta. |
| | <input type="checkbox"/> | 1.1.2 | Disminución de la contribución solar mínima: |
| | <input type="checkbox"/> | a) | Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio. |
| | <input type="checkbox"/> | b) | El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable. |
| | <input type="checkbox"/> | c) | El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo. |
| | <input type="checkbox"/> | d) | Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable. |
| | <input type="checkbox"/> | e) | Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria. |
| | <input type="checkbox"/> | f) | Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística. |
| | <input type="checkbox"/> | 1.2 | Procedimiento de verificación |

| | | | |
|---|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias | <input checked="" type="checkbox"/> | 2.1 | Contribución solar mínima |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Caso general (zona climática IV) – Según DB-HE-4 (50<Volumen<5000 litros) | 50% |
| | <input type="checkbox"/> | Efecto Joule | No procede |
| | <input type="checkbox"/> | Medidas de reducción de contribución solar | No procede |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador | 2% |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Orientación del sistema generador | Sur |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica | 40 ° N |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación | *Ori-Incl = 2% * TOTAL=2% |
| | <input type="checkbox"/> | Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas | No procede |
| | <input type="checkbox"/> | Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado | No procede |
| | <input type="checkbox"/> | Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100% | Vaciado controlado del circuito |
| | <input type="checkbox"/> | a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario). | |
| | <input type="checkbox"/> | b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador). | |
| | <input type="checkbox"/> | c) pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento; | |
| | <input type="checkbox"/> | d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes. | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | e) Vaciado y/o llenado de circuito solar según requerimientos del sistema. | |
| | <input type="checkbox"/> | Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist, generador | Orientación e inclinación |
| | <input type="checkbox"/> | | Sombras |
| | <input type="checkbox"/> | | Total |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | General | 10% |
| | <input type="checkbox"/> | Superposición | 20% |
| | <input type="checkbox"/> | Integración arquitectónica | 40% |



3.1 Datos previos

| | | |
|---|--|---------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Temperatura elegida en el acumulador final | 60° |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Demanda de referencia a 60°, Criterio de demanda: Escuela | 4 l/p persona |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nº real de personas (nº máximo personas = 180 niños) | 75 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cálculo de la demanda real | 300 l/d |
| <input type="checkbox"/> | Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión | No procede |
| $D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T) \quad (3.1)$ $D_i(T) = D_i(60^\circ \text{C}) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right) \quad (3.2)$ <p>siendo</p> <p>D(T) Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;</p> <p>D_i(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;</p> <p>D_i(60 °C) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 °C;</p> <p>T Temperatura del acumulador final;</p> <p>T_i Temperatura media del agua fría en el mes i.</p> | | |

| | | | |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Radiación Solar Global | | |
| | Zona climática | MJ/m2 | KWh/m2 |
| | IV | 16,6 ≤ H < 18,0 | 4,6 ≤ H < 5,0 |

3.2 Condiciones generales de la instalación

| | | |
|---|--|-----------|
| La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.2 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos: | | Apartado |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Condiciones generales de la instalación | 3.2.2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fluido de trabajo | 3.2.2.1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Protección contra heladas | 3.2.2.2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Protección contra sobrecalentamientos | 3.2.2.3.1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Protección contra quemaduras | 3.2.2.3.2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Protección de materiales contra altas temperaturas | 3.2.2.3.3 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Resistencia a presión | 3.2.2.3.4 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Prevención de flujo inverso | 3.2.2.3.4 |

3.3 Criterios generales de cálculo

| | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | Dimensionado básico: método de cálculo | | |
| | | Valores medios diarios | | |
| | | demanda de energía | | 16.4 KWh |
| | | contribución solar | | 10.8 KWh |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | Prestaciones globales anuales | | |
| | | Demanda de energía térmica | | 5981.8 KWh |
| | | Energía solar térmica aportada | | 3956.5 KWh |
| | | Fracciones solares mensual y anual | | >50 % |
| | | Rendimiento medio anual | | >50 % |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 3 | Meses del año en los que la energía producida supera la demanda de la ocupación real | | 0 |
| | | Periodo de tiempo en el cual puedan darse condiciones de sobrecalentamiento | | 0 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Medidas adoptadas para la protección de la instalación | | Sistema automático de llenado y vaciado del circuito en función de la presión y temperatura de primario. Además este elemento funciona como sistema anticalentamiento. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 4 | Sistemas de captación | | |
| | | El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo. | | |
| | 5 | Conexiónado | | |
| | | La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos. | | |
| | | Conexión de las filas de captadores | En serie <input type="checkbox"/> | En paralelo <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores | Entrada <input checked="" type="checkbox"/> | Salida <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Instalación de válvula de seguridad | | |
| | | Tipo de retorno | Invertido <input checked="" type="checkbox"/> | Válvulas de equilibrado <input type="checkbox"/> |

| | |
|---|---|
| 6 | Estructura de soporte |
| | Cumplimiento de las exigencias del CTE de aplicación en cuanto a seguridad: |



I. MEMORIA

| | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Previsiones de cálculo y construcción para evitar transferencias de cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico por dilataciones térmicas. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Estructura portante | General en cubierta, | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Sistema de fijación de captadores | Sistema Líneal | |
| <input type="checkbox"/> | Flexión máxima del captador permitida por el fabricante | | |
| | Número de puntos de sujeción de captadores | - | |
| | Area de apoyo | - | |
| | Posición de los puntos de apoyo | - | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Se ha previsto que los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojen sombra sobre los captadores | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Instalación integrada en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 7 Sistema de acumulación solar | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Volumen del depósito de acumulación solar (litros) | | |
| | Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación), | | FÓRMULA |
| | A= dato | Suma de las áreas de los captadores (m2) 4.704 m2 | $50 < V/A < 180$ |
| | V= dato | Volumen del depósito de acumulación solar (litros) 300 litros | RESULTADO |
| | | | $50 < 64 < 180$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nº de depósitos del sistema de acumulación solar | | 1 |
| | Configuración del depósito de acumulación solar | Vertical <input checked="" type="checkbox"/> | Horizontal <input type="checkbox"/> |
| | Zona de ubicación | Exterior <input type="checkbox"/> | Interior <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | Fraccionamiento del volumen de acumulación en depósitos: nº de depósitos | | |
| | Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo | <input type="checkbox"/> En serie invertida <input type="checkbox"/> En paralelo, con los circuitos primarios y secundarios equilibrados | |
| <input type="checkbox"/> | Prevención de la legionelosis: medidas adoptadas | | |
| <input type="checkbox"/> | nivel térmico necesario mediante el no uso de la instalación Instalaciones prefabricadas | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar (resto de instalaciones) | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Instalación de termómetro | | |
| | Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m3) | Válvulas de corte <input checked="" type="checkbox"/> | Otro sistema (Especificar) <input type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 8 Situación de las conexiones | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Depósitos verticales | | |
| | Altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador | 4 | |
| | La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste | | |
| | La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior | | |
| | la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior | | |
| <input type="checkbox"/> | Depósitos horizontales: las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 9 Sistema de intercambio | | |
| <input type="checkbox"/> | Intercambiador independiente: la potencia P se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 w/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar del 50% | Fórmula $P \geq 500 \cdot A$ | |
| | | $P = \text{Valor}$ | |
| | | Resultado= Valor $\geq 500 \cdot A$ | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (SUi) y la superficie total de captación (STc) | $SUi \geq 0,15 STc$ | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Instalación de válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 10 Circuito hidráulico | | |
| | Equilibrio del circuito hidráulico | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo | | |
| <input type="checkbox"/> | Se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado | | |
| | Caudal del fluido portador | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto, valor estará comprendido entre 1,2l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores | | 188 (l/h) |
| | Captadores conectados en serie | | Según recomendaciones de fabricante |
| <input type="checkbox"/> | 11 Tuberías | | 2 nº de captadores |
| <input checked="" type="checkbox"/> | El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Con objeto de evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de tuberías del sistema sea lo más corta posible, y se ha evitado al máximo los codos y pérdidas de carga en general. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación | | >1% |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Material de revestimiento para el aislamiento de las tuberías de intemperie con el objeto de proporcionar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas | | |
| | Tipo de material | Descripción del producto | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Aluminio | Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor o manta IBR | |



I. MEMORIA

| | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Poliéster reforzado con fibra de vidrio | |
| <input type="checkbox"/> | Pintura acrílica | |
| <input type="checkbox"/> | 12 Bombas | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Caída máxima de presión en el circuito | 5 Kpa |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Se ha diseñado el circuito de manera que las bombas en línea se monten en las zonas más frías del mismo, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal. | |
| <input type="checkbox"/> | Instalaciones superiores a 50 m2 de superficie: se han instalado dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, previéndose el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática. | |
| <input type="checkbox"/> | Piscinas cubiertas: | Colocación del filtro |
| | Disposición de elementos | Entre la bomba y los captadores. |
| | | Sentido de la corriente |
| | | bomba-filtro-captadores |
| | | Impulsión del agua caliente |
| | | Por la parte inferior de la piscina. |
| | | Impulsión de agua filtrada |
| | | En superficie |
| <input type="checkbox"/> | 13 Vasos de expansión | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Se ha previsto su conexión en la aspiración de la bomba. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Altura en la que se sitúan los vasos de expansión | 4 mca |
| <input type="checkbox"/> | 14 Purga de aire | |
| | En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. | |
| <input type="checkbox"/> | Volumen útil del botellín | Valor > 100 cm3 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Volumen útil del botellín si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático. | 50 litros |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Por utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual. | |
| <input type="checkbox"/> | 15 Drenajes | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse. | |
| <input type="checkbox"/> | 16 Sistema de energía convencional adicional | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Se ha dispuesto de un Sistema convencional adicional para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | El sistema convencional auxiliar se diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis. | Normativa de aplicación RITE |
| <input type="checkbox"/> | Sistema de energía convencional auxiliar sin acumulación, es decir es una fuente instantánea: El equipo es modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo. | |
| <input type="checkbox"/> | Climatización de piscinas: para el control de la temperatura del agua se dispone de una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. a temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión. | Temperatura máxima de impulsión |
| | | Temperatura de tarado |



I. MEMORIA

| | | | |
|--|--|--|---|
| HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 3 Cálculo y dimensionado | 17 | Sistema de Control | |
| | | Tipos de sistema | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial. | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Con depósito de acumulación solar: el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C. | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Colocación de las sondas de temperatura para el control diferencial | en la parte superior de los captadores |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Colocación del sensor de temperatura de la acumulación. | en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control (de manera que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.) | 95 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido). | 5 |
| | 18 | Sistemas de medida | |
| | | Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables: | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | temperatura de entrada agua fría de red | 10 °C |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | temperatura de salida acumulador solar | 60 °C |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Caudal de agua fría de red. | 1 m³/h |
| | 3.4 Componentes | | |
| | | La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos: | apartado |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Captadores solares | 3.4.1 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Acumuladores | 3.4.2 |
| | <input type="checkbox"/> | Intercambiador de calor | 3.4.3 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Bombas de circulación | 3.4.4 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Tuberías | 3.4.5 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Válvulas | 3.4.6 |
| | | Vasos de expansión | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Cerrados | 3.4.7.1 |
| | <input type="checkbox"/> | Abiertos | 3.4.7.2 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Purgadores | 3.4.8 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Sistema de llenado | 3.4.9 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Sistema eléctrico y de control | 3.4.10 |
| | 3.5 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación | | |
| | 1 | Introducción | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Ángulo de acimut | $\alpha = 10^\circ$ |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Ángulo de inclinación | $\beta = 40^\circ$ |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Latitud | $\Phi = 40^\circ \text{N}$ |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Valor de inclinación máxima | 75° |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Valor de inclinación mínima | 0° |
| | | Corrección de los límites de inclinación aceptables | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Inclinación máxima | 57° |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Inclinación mínima | 1° |
| | 3.6 Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Porcentaje de radiación solar perdida por sombras | 0% |

E.6.5.- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica DB-HE5

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), un edificio docente de estas características no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de esta sección.



F. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

F.1.- Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid

Definición de calidades

Se redacta el presente apartado en cumplimiento del artículo 5.5. de la Ley 2/1999 de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 74, de 29/03/1999), con objeto de definir las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas, que para conseguirlas, deba tomar la Dirección Facultativa en el curso de la obra y al término de la misma.

Con tal fin, la actuación de la Dirección Facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos:

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

2. Cementos

Instrucción para la recepción de cementos RC-08

Aprobado por el Real Decreto 1797/2003 de 26 de diciembre.

Fase de recepción de materiales de construcción:

- ☐ Artículo 9. Documentación del suministro.
- ☐ Artículo 11. Control de recepción.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. Hormigón armado y pretensado

Instrucción de Hormigón Estructural EHE 2008.

Aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

2. Estructuras metálicas

Documento Básico SE-A Acero. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

Documento Básico HE Ahorro de energía. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

AISLAMIENTO ACÚSTICO

Documento Básico DB- HR Protección frente al Ruido. Código Técnico de la Edificación. BOE 25/01/2008.

INSTALACIONES

1. Instalaciones de protección contra incendios

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

2. Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE.

Aprobado por Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio.

3. Instalaciones de gas

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales. RIG

Aprobado por Real Decreto 1853/1993 de 22 de octubre. BOE 24/11/1993

Fase de proyecto:

- ☐ Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales:

- ☐ Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones:

- ☐ Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones:

- ☐ Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- ☐ Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- ☐ Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ☐ ITC MI-IRG. 09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora.
- ☐ ITC MI-IRG. 10. Puesta en disposición de servicio.
- ☐ ITC MI-IRG. 11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas.

4. Instalaciones de fontanería

Documento Básico HS Salubridad. Exigencia básica HS4 Suministro de agua. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994 de 11 de noviembre. BOCM 28/02/1995

Fase de proyecto:

- ☐ Anexo 1. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de las instalaciones:

- ☐ Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías.

5. Instalaciones de electricidad

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión REBT

Aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. BOE 18/09/2002



I. MEMORIA

Fase de proyecto:

- ❑ ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
 - 3. Instalaciones que precisan para su ejecución, elaboración de proyecto.
 - 5. Instalaciones que requieren memoria técnica de diseño.
 - 5.4. Emisión de certificado de instalación.

Fase de recepción de equipos y materiales:

- ❑ Artículo 6.
- ❑ ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- ❑ ITC-BT-07. Materiales. Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

Fase de recepción de las instalaciones:

- ❑ ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ❑ ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

Instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento

Se exponen en el documento adjunto AM5, Anejo a la memoria que hace referencia al Manual de Mantenimiento del edificio.

Viabilidad Geométrica

Se certifica que el presente proyecto es viable geométricamente, de acuerdo con el levantamiento topográfico y toma de datos realizados y las dimensiones de los elementos constructivos a implantar, según se desprende de las cotas definitorias de los mismos.

El correspondiente certificado se incluye en el apartado MD3 de la Memoria Descriptiva de este proyecto.

F.2.- Reglamento Electrónico de Baja Tensión

Los edificios dispondrán de instalación de electricidad para dar servicio a sus necesidades atendiendo en todo momento a la normativa actual vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 (B.O.E. nº 224). Instrucciones Técnicas Complementarias. ITC-BT. Normas UNE asociadas al R.E.B.T. Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la Memoria de Instalación Eléctrica MC6 D.17 de la Memoria Constructiva y de Cálculo de este proyecto.

F.3.- Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)

Como se indica en el apartado anterior E.6.2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas DB-HE2, los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE RD 1027/2.007.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en el apartado ya mencionado, con la Ficha de cumplimiento del RITE y en los apartados incluidos en la Memoria de las instalaciones térmicas de Fontanería y Calefacción MC6 D.16 y D.18 de la Memoria Constructiva y de Cálculo de este proyecto.

F.4.- Telecomunicaciones

Se pretende dotar al centro de nuevas infraestructuras de instalaciones, entre las que se encuentran las de voz y datos y la electricidad para alimentar a estos servicios.

La presente proyecto contiene la descripción y características aportadas en la solución propuesta para la implantación de dicho Sistema de Cableado Estructurado, incluidos en la Memoria de Instalación de Sistema de Cableado Estructurado MC6 D.21 de la Memoria Constructiva y de Cálculo de este proyecto.

El objeto del documento es la descripción de la red de infraestructura de comunicaciones (red estructurada-datos) adecuada a la normativa de ICM.

Se diseña el Sistema de Cableado Estructurado (SCE) y la Red Eléctrica en baja tensión de acuerdo a las instrucciones incluidas en la normativa ICM y las indicaciones aportadas por Fibratel para su cumplimiento.

F.5.- Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo

Artículo 10

Exigencias de accesibilidad. Uso público

1. Los edificios de uso público deberán permitir el acceso y uso de los mismos a las personas en situación de limitación o con movilidad reducida.
2. La construcción, ampliación y reforma de los edificios públicos o privados destinados a un uso público se efectuará de forma que su uso resulte adaptado para todas las personas, se ajustará a lo contenido en el presente capítulo y a lo establecido en la **Norma 10**.
3. Se entiende que el acceso y uso de un edificio se adapta a las necesidades de las personas con limitación de movilidad o sensoriales cuando satisface, como mínimo, las exigencias siguientes:

a) Uno, al menos, de los accesos al interior de la edificación y desde la vía pública es un itinerario adaptado, de acuerdo con la **Norma 2**.



I. MEMORIA

En el caso de un conjunto de edificios o instalaciones, uno al menos, de los itinerarios peatonales que los unan entre sí deberá ser también adaptado.

b) Dispone, al menos, de un itinerario interior, o de cuantos sean necesarios en función de las condiciones de evacuación de los usuarios, que comunique horizontal y verticalmente el acceso adaptado desde la vía pública con las dependencias y servicios de uso público, permitiendo su recorrido y la utilización de los elementos, instalaciones y mobiliario que se sitúen en ellas. El itinerario interior adaptado cumplirá los requerimientos de la **Norma 1**.

c) Los elementos de mobiliario para cada uso diferenciado serán accesibles desde el itinerario interior adaptado y se adecuarán a las condiciones establecidas en la **Norma 3**.

1. Contarán con dotaciones y elementos de comunicación y señalización adaptados según lo establecido en la **Norma 5**. Se colocará señalética SIA en zonas de circulación, control, ascensor y espacios reservados. Se colocarán planos tacto-visuales en vestíbulos y distribuidores de todas las plantas. Y se instalará bucle magnético en el vestíbulo del edificio de primaria junto al control.
2. Las dependencias y servicios de uso público que formen parte de un edificio privado deberán ajustarse a lo establecido sobre edificios de uso público en el presente Reglamento.
3. En caso de existir más de un itinerario peatonal, y alguno no adaptado, deberá identificarse claramente el itinerario adaptado para cualquier posible usuario, señalizándose su posición desde cualquier otro acceso y disponiendo en su acceso exterior, de forma permanente y claramente perceptible, el símbolo de accesibilidad que identifique los que son adaptados.

Artículo 12

Aseos y baños

1. Un baño o aseo se considera adaptado cuando reúne las condiciones establecidas en la **Norma 6**.
2. Se dispondrá de aseos adaptados en la cuantía y condiciones que se establecen en la **Norma 10**.

Artículo 13

Mobiliario e instalaciones

1. El mobiliario y las instalaciones se consideran adaptadas cuando reúnen las condiciones establecidas en la **Norma 3**.
2. La posición del mobiliario e instalaciones de uso público se realizará teniendo en cuenta las características concretas de los desplazamientos de las personas y las de su uso, facilitando en ambos casos la seguridad, comodidad y calidad de la información. Su iluminación y señalización se adecuará, como mínimo, a lo señalado en las **Normas 4 y 5**.

Artículo 14

Espacios reservados y zonas específicas

1. Los locales de espectáculos, aulas y otros análogos dispondrán de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas.

Se destinarán zonas específicas para personas con deficiencias auditivas o visuales donde las dificultades disminuyan.

2. Los espacios reservados para personas que utilicen sillas de ruedas se situarán lo más próximo posible a las vías de circulación adaptadas y de evacuación destinadas a personas con movilidad reducida.

Estos espacios deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La superficie estará en plano horizontal.
- El pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.
- En todo caso, su localización será tal que permita el seguimiento de la actividad desarrollada con total visibilidad, audición y comodidad.
- La superficie mínima reservada para cada silla de ruedas será de 80 por 120 cm si el espacio es accesible frontalmente y de 80 por 150 cm si se accede a este desde un pasillo lateral.

3. Cada espacio reservado para una silla de ruedas dispondrá de una localidad contigua destinada, preferentemente, para acompañantes.

4. Los espacios reservados se dispondrán como espacios de reserva permanente, dedicados a ese uso, o como espacios convertibles a demanda de los consumidores.

5. La proporción de espacios reservados, tanto como reserva permanente como en espacios convertibles, se adecuará a lo dispuesto en la **Norma 10**.

6. Tanto los espacios reservados como las zonas específicas para personas con deficiencias auditivas o visuales deberán estar contemplados en el Plan de Evacuación del edificio a los efectos de disponer de normas de actuación en caso de siniestro o situación de emergencia que tengan en cuenta las condiciones reales de aforo.

Igualmente deberá estar disponible, junto con la información pública de cualquier acto, la información a los posibles consumidores de la posición, características y demás condiciones de los espacios reservados y de las zonas específicas.

Artículo 15

Estacionamiento de vehículos

1. En los garajes o estacionamientos de uso público situados en construcciones al servicio de los edificios, sean en superficie o subterráneos, se reservarán plazas de estacionamiento para vehículos que transporten a personas con movilidad reducida, en la proporción de 1 plaza adaptada por cada 50 plazas o fracción.

Estas plazas se situarán contiguas a un itinerario interior adaptado que comunique con la vía pública.



I. MEMORIA

2. En los edificios de uso público que dispongan de estacionamiento de uso público, se aplicarán la misma reserva y condiciones de posición de plazas adaptadas establecidas en el número anterior.

En los edificios de uso público destinados a uso administrativo, docente, sanitario o asistencial, que no dispongan de aparcamiento o garaje de uso público, se reservarán lo más cerca posible del acceso exterior adaptado y en la vía pública las plazas de estacionamiento adaptadas.

3. Una plaza de estacionamiento se considera adaptada cuando cumple las características establecidas en el artículo 7.

En el proyecto se ha reservado una plaza de aparcamiento adaptada según las condiciones del artículo 7 y comunicada con el itinerario interior accesible mediante un itinerario exterior.

Artículo 16

Mantenimiento

El mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, de los edificios, espacios reservados y aparcamientos, garantizará la correcta conservación de los elementos sometidos al presente Reglamento, permitiendo en todo momento que su uso resulte operativo.

Por lo tanto:

Establecida en proyecto, por la **Norma 10**, el uso, condición y niveles de aplicación del Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo.

A continuación, se detallan las exigencias de accesibilidad, con las que debe contar la actuación.

NORMA 1

Itinerario interior adaptado

Itinerario horizontal adaptado

Requisitos

a) Posee el grado de itinerario horizontal adaptado, el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm de ancho y 210 cm de altura, en el que no existe ningún obstáculo que reduzca o altere su tamaño desde el acceso a la edificación o desde un itinerario peatonal, hasta su encuentro con las dependencias y servicios que une, con pendiente longitudinal no mayor del 12 por 100, sin resaltes, rehundidos, ni peldaños aislados o escaleras, y con visibilidad suficiente del encuentro con otros itinerarios. La zona de encuentro con otros itinerarios permite inscribir un círculo de 150 cm de diámetro. Solo se produce estrechamiento en los huecos de paso situados en su recorrido, siendo mayores de 80 cm libres de obstáculos y disponen de espacio no obstruido por el movimiento de puertas, antes y después del mismo, de 120 cm de fondo.

b) Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal adaptado estarán dispuestas de forma que, de las actividades derivadas de su uso, no se obstruya el itinerario.

c) Los elementos de control ambiental o aviso se situarán entre 70 y 120 cm, las tomas de corriente y señal entre 50 y 120 cm, medidos ambos desde el suelo. Así mismo, serán fácilmente localizables, manipulables e identificables de día y de noche y contarán con alto contraste de color en cuanto a los dominantes en áreas adyacentes. Cuando se utilicen mecanismos de control temporizado, deberán dotarse de los sistemas que permitan que una persona con movilidad reducida pueda utilizarlos en condiciones de comodidad y seguridad.

En esta actuación, los elementos de control ambiental o aviso se situarán entre 70 y 120 cm, las tomas de corriente y señal entre 40 y 120 cm, medidos ambos desde el suelo. Adoptando de esta manera la situación más restrictiva entre CTE y Decreto 13/2007 de la CAM.

d) El pavimento será duro y estable, sin piezas sueltas, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas.

Así mismo, no presentará cejas, resaltes bordes o huecos, que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o mojado. Su diseño se producirá en materiales que no produzcan reflejos para evitar el deslumbramiento.

e) Se utilizará la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.

f) Caso de existir elementos de control o seguridad, tales como arcos, torniquetes o cualquier otro de análoga función, dispondrá de un paso alternativo de ancho libre no menor a 80 cm que pueda ser utilizado indistintamente en el sentido de entrada, salida y evacuación.

Elementos

Puertas y ventanas

a) Las puertas situadas en huecos de paso, reunirán las condiciones siguientes:

— Su altura libre mínima no será inferior a los 210 cm y su ancho mínimo 80 cm.

— Deberán poseer, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentren instaladas.

b) Las puertas situadas en los pasillos, correspondientes a las distintas dependencias o servicios, no habrán de invadir el ancho libre de paso, procurándose bien su retranqueo, bien que batan hacia el interior de dichas dependencias o servicios siempre que, por la naturaleza de las mismas, no se contravenga la normativa vigente en cuanto a evacuación en situaciones de emergencia.



I. MEMORIA

c) Si las puertas no cuentan con dispositivos de apertura automática y son del tipo “abatible”, dispondrán bien de un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5s de duración que facilite el que, en ningún caso, queden entreabiertas, bien de un mecanismo que las mantenga totalmente abiertas y pegadas a la pared.

Itinerario vertical adaptado

Requisitos

- a) Al menos uno de los itinerarios que unen las dependencias y servicios en sentido vertical es accesible, teniendo en cuenta para ello, y como mínimo, el diseño y trazado de escaleras, ascensores y espacios de acceso.
- b) Posee el grado de itinerario vertical adaptado, permite el acceso y evacuación con eficiencia y fiabilidad, ya que dispone de rampas y ascensor.
- c) Se dispone de un ascensor y deberá existir un plan de evacuación que detalle las condiciones de acceso de personas en función de la exigencia de evacuación.
- d) Como reforma de edificio de uso público, el itinerario vertical adaptado dispone de elementos mecánicos o soluciones técnicas distintas a las anteriores para facilitar su acceso y evacuación.
- e) Los núcleos de comunicación vertical están ubicados de tal forma que puedan ser fácilmente localizables por los usuarios de los edificios.
- f) Se evitarán los cambios bruscos de luz entre los elementos de comunicación vertical y los espacios desde los que se accede, de acuerdo con lo establecido en la Norma 4 “Iluminación”.

Elementos

Ascensores

- a) El ascensor contará con un fondo mínimo de cabina, en el sentido del acceso, de 125 cm, y un ancho mínimo de cabina de 100 cm. Dicho ascensor dispondrá de la correspondiente señalización identificativa internacional de accesibilidad.

Las dimensiones de la cabina que se incluye en proyecto, será de 110 cm x 140 cm x 220 cm.

- b) Las puertas de recinto y cabina serán automáticas y contarán con un ancho mínimo libre de paso de 80 cm.
- c) La cabina permitirá la comunicación visual y auditiva con el exterior, incluso, en situaciones de emergencia. Su suelo será duro y estable, sin piezas sueltas. No presentará cejas, resaltes, bordes o huecos que puedan hacer posible el tropiezo de personas, será antideslizante en seco y en mojado. Contará con un pasamanos perimetral situado entre 90 y 100 cm medidos desde el suelo.

La cabina tendrá un pasamanos perimetral situado a una altura de 90 cm.

- d) La iluminación interior estará comprendida en los “Niveles de iluminación general” (Norma 4 “Iluminación”), colocándose las luminarias fuera del campo visual, a fin de evitar deslumbramiento.
- e) La botonera se situará entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo, y a partir de 30 cm medidos desde el plano de la puerta de acceso y en el lado derecho de la cabina en sentido de salida del ascensor. No dispondrá de sistemas de accionamiento basados en sensores térmicos y su aspecto no producirá reflejos. Habrá de proporcionar información en código Braille y en caracteres gráficos en relieve. Los números en relieve deberán contrastar cromáticamente en relación con el fondo, su tamaño mínimo será de 2 cm. Los botones que correspondan a parada y alarma, contarán con forma distinta y tamaño mayor con respecto al resto.

En el ascensor proyectado, la botonera se situará entre 90 y 110 cm del suelo.

- f) Cuando el ascensor comunique dos o más niveles, su cabina deberá contar con un indicador de parada e información sonora y visual que refleje el número de planta y si este sube o baja. Dichas señales habrán de ser detectables tanto desde el interior como desde el exterior de la propia cabina.
- g) Las puertas poseerán un dispositivo de apertura y cierre automático que actúe como sistema de paralización-antiaprisionamiento dotado con un sensor que habrá de detectar a los usuarios con bastones, perroguía y silla de ruedas.
- h) La botonera exterior reunirá los requisitos establecidos en el punto e) para la botonera interior. Estará situada a la derecha de la puerta en sentido entrada.
- i) El número de cada planta deberá señalarse mediante un indicador que cuente con información en Braille y caracteres gráficos en altorrelieve, fuertemente contrastados con el fondo.
— Las dimensiones del indicador no serán inferiores a 10 x 10 cm, y el número que corresponde a cada planta a los 5 cm de altura. Se colocará a ambos lados de la puerta del ascensor, en la zona inmediatamente adyacente a las jambas, ajustándose en cuanto a altura a lo dispuesto en la Norma 5 “Señalización y comunicación adaptadas”.
- j) El ascensor contará con un mecanismo de autonivelado que garantice que el suelo de la cabina y el pavimento adyacente queden enrasados. El espacio de holgura horizontal entre cabina y pavimento no será superior a 1 cm.
- k) La presencia de la zona de embarque del ascensor se señalará mediante la instalación, en el pavimento adyacente a la puerta, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 120 cm de ancho por 120 cm de fondo mínimo. Dicha franja contará con alto contraste en color en relación con los dominantes en las zonas de pavimento próximas.

La franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 150 cm de ancho por 150 cm

Escaleras

- a) Las escaleras se mantendrán sin obstáculos en todo su recorrido y dispondrán de un ancho libre de paso no inferior a 120 cm. Poseerán directriz recta o ligeramente curva y su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.



I. MEMORIA

b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las escaleras contarán, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación estará comprendida entre 95 y 105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección y se prolongará un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. Cuando la escalera tenga un ancho libre superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos central. En los edificios de uso público destinados a actividades de salud o de atención a niños, ancianos o personas con discapacidad, se dispondrán barandillas a doble altura; la inferior estará emplazada entre 65 y 75 cm, medidos desde el borde de cada peldaño, y la superior entre 95 y 105 cm.

Todas ellas se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.

c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación se ajustará, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a los “Niveles de iluminación específica” contemplados en la Norma 4 “Iluminación”.

d) Todos los peldaños mantendrán las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. Serán de tabica continua no mayor de 18 cm, sin bocel. La profundidad de huella estará comprendida entre 28 y 32 cm. No habrá peldaños compensados.

e) La presencia de la escalera deberá indicarse mediante la colocación en los rellanos —zona de embarque y desembarque— de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso. Dicha franja tendrá alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarcará el ancho completo de la escalera. En el sentido descenso, estará situada con respecto al borde del escalón; una distancia equivalente a la de una huella, su profundidad será de 120 cm, con una tolerancia de más menos 5 cm.

f) El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se señalará, en toda su longitud, con una franja de 3 a 5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tendrá tratamiento antideslizante y estará enrasada.

g) En las escaleras de largo desarrollo, habrán de preverse mesetas intermedias que contarán con un fondo mínimo de 120 cm. El número máximo de peldaños sin mesetas se establece en 14. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios y el área de paso no será invadida por obstáculos fijos o móviles.

h) Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre inferior a 210 cm, contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

Rampas

a) Las rampas tendrán una anchura mínima de 120 cm y directriz recta o ligeramente curva. Su recorrido se mantendrá libre de obstáculos ubicándose, los elementos e instalaciones, fuera del espacio de circulación. Su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.

Todas las rampas incluidas en la actuación tienen un ancho mínimo de 150 cm.

b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las rampas contarán, a ambos lados, con pasamanos dobles cuya altura de colocación estará comprendida en el pasamanos superior, entre 95 y 105 cm, y en el inferior, entre 65 y 75 cm, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tenga un ancho superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos doble central.

Todas ellas se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.

c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación se ajustará, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a los “Niveles de iluminación específica” contemplados en la Norma 4 “Iluminación”.

d) La presencia de la rampa deberá indicarse mediante la instalación, en el pavimento de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm de profundidad con una tolerancia de más menos 5 cm. Dicha franja estará dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarcará todo el ancho de la rampa. Poseerá alto contraste de color en relación con el pavimento de las áreas adyacentes.

e) Cada 1.000 cm de proyección horizontal se dispondrá una meseta intermedia con un fondo mínimo libre de paso de 120 cm. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios.

f) Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

Pasamanos y barandillas

a) Los elementos que forman parte de las barandillas estarán diseñados de forma que no supongan riesgos para los usuarios. En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirvan de protección de espacios al vacío, no existirán huecos con dimensión de luz mayor a 12 cm al menos en alguno de sus sentidos, y su forma no será escalable. De igual forma, contarán con un elemento de protección situado a una altura máxima de 12 cm del suelo.

b) Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales serán ergonómicos, su sistema de anclaje habrá de ser tal que se eviten oscilaciones. Asimismo, el sistema de sujeción permitirá el paso continuo de la mano.

c) El remate de los pasamanos habrá de producirse hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseerán fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.

d) Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongarán su longitud un mínimo de 30 cm más allá del límite del inicio y final de las mismas y contarán con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.



NORMA 2

Itinerario exterior adaptado

Elementos

Pavimentos

- a) El pavimento de los itinerarios peatonales será duro y estable, sin piezas sueltas, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Así mismo no presentará cejas, resaltes, bordes o huecos, que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o mojado.
 - b) En las zonas en las que se comparta el tránsito peatonal y de vehículos, es decir, que supongan una plataforma única de circulación con sus respectivos pavimentos enrasados, a efectos de su diferenciación con respecto al de vehículos, el correspondiente a la circulación peatonal, deberá ser de alto contraste y acanaladura homologada de, al menos, 120 cm de ancho, que habrá de colocarse en el sentido longitudinal de la marcha.
 - c) Las rejillas, tapas de registro, bocas de riego y otros elementos situados en el pavimento, deberán estar enrasados sin resaltes distintos a los propios de su textura. Caso de que posean aperturas, la dimensión mayor del hueco no será mayor de 2 cm, con excepción de aquellas correspondientes a imbornales y absorbedores pluviales que, en todo caso, deberán colocarse fuera del itinerario peatonal.
 - d) Los alcorques de los árboles aislados que se sitúen en los itinerarios peatonales contarán con alguna de las siguientes alternativas de protección que garanticen la seguridad de las personas:
 - bien con elementos de cubrición enrasados que, en el caso de disponer de aperturas, la dimensión mayor de su hueco no será mayor de 2 cm.
 - bien con un elemento vertical de altura no inferior a 10 cm respecto al nivel del pavimento, que recorra el perímetro en contacto con el itinerario peatonal y no invada la superficie libre de paso.
- Así mismo, esta última solución será de aplicación para las zonas ajardinadas existentes en la acera.
- Las ramas, arbustos o cualquier otro elemento del ajardinamiento, no podrán irrumpir en el ancho libre de paso por debajo de 210 cm.

Escaleras

- a) Las escaleras se mantendrán sin obstáculos en todo su recorrido y dispondrán de un ancho libre de paso no inferior a 120 cm. Poseerán directriz recta o ligeramente curva y su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.
 - b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las escaleras contarán, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación estará comprendida entre 95 y 105 cm medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección.
- Cuando la escalera tenga un ancho superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos central.
- c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación estará comprendida en la franja correspondiente a los “Niveles de iluminación específica” (Norma 4 “Iluminación”).
 - d) Todos los peldaños mantendrán las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. Serán de tabica continua no mayor de 18 cm, sin bocel. La profundidad de huella estará comprendida entre 28 y 32 cm. No habrá peldaños compensados.
 - e) La presencia de la escalera deberá indicarse mediante la colocación en los rellanos —zona de embarque y desembarque— de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso. Dicha franja tendrá alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarcará el ancho completo de la escalera. En el sentido descenso, estará situada con respecto al borde del escalón una distancia equivalente a la de una huella; su profundidad será de 120 cm, con una tolerancia de más menos 5 cm.
 - f) El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se señalizará, en toda su longitud, con una franja de 3 a 5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tendrá tratamiento antideslizante y estará enrasada.
 - g) En las escaleras de largo desarrollo, habrán de preverse mesetas intermedias que contarán con un fondo mínimo de 120 cm. El número máximo de peldaños sin mesetas se establece en 14. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios y el área de paso no será invadida por obstáculos fijos o móviles.
 - h) Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre inferior a 210 cm, contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

Rampas

- a) Las rampas tendrán una anchura mínima de 120 cm y directriz recta o ligeramente curva. Su recorrido se mantendrá libre de obstáculos ubicándose, los elementos e instalaciones, fuera del espacio de circulación. Su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.
- b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las rampas, contarán con pasamanos dobles a ambos lados, cuya altura de colocación estará comprendida, en el pasamanos superior, entre 95 y 105.c) y, en el inferior, entre 65 y 75 cm, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tenga un ancho superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos doble central.
- c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación estará comprendida en la franja correspondiente a los “Niveles de iluminación específica” (Norma 4 “Iluminación”).



I. MEMORIA

- d) La presencia de la rampa deberá indicarse mediante la instalación, en el pavimento de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm de profundidad con una tolerancia de más menos 5 cm. Dicha franja estará dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarcará todo el ancho de la rampa. Poseerá alto contraste de color en relación con el de las áreas de pavimento adyacentes.
- e) Cada 1.000 cm de proyección horizontal se dispondrá una meseta intermedia con un fondo mínimo libre de paso de 120 cm. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios.
- f) Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

Pasamanos y barandillas

- a) Los elementos que forman parte de las barandillas estarán diseñados de forma que no supongan riesgos para los usuarios.
- En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirvan de protección de espacios al vacío, no existirán huecos con dimensión de luz mayor a 12 cm al menos en uno de sus sentidos. De igual forma, contarán con un elemento de protección situado a una altura máxima de 25 cm del suelo.
- b) Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales serán ergonómicos; su sistema de anclaje habrá de ser tal que se eviten oscilaciones. Asimismo, el sistema de sujeción permitirá el paso continuo de la mano.
- c) El remate de los pasamanos habrá de producirse hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseerán fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.
- d) Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongarán su longitud un mínimo de 30 cm más allá del límite del inicio y final de las mismas, y contarán con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.

Itinerario peatonal adaptado

— Posee el grado de itinerario peatonal adaptado, el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm de ancho y 210 cm de altura, en el que no existe ningún obstáculo que reduzca o altere su tamaño, desde el acceso a la edificación o desde un itinerario peatonal, hasta su encuentro con otro itinerario peatonal, con pendiente longitudinal no mayor al 12 por 100 y transversal inferior al 3 por 100, sin resaltes ni rehundidos mayores a 0,5 cm, ni peldaños aislados o escaleras y con visibilidad suficiente del encuentro con los otros modos de desplazamiento.

Los elementos comprendidos en el itinerario peatonal adaptado, cumplirán las características establecidas para los itinerarios peatonales.

NORMA 3

Mobiliario

Mobiliario interior

- a) En los edificios de uso público, los elementos de mobiliario por su forma, material o ubicación no supondrán obstáculos o provocarán, directa o indirectamente, riesgos para las personas.
- b) Los elementos de mobiliario colocados en voladizo o las partes voladas de los mismos, los que estén suspendidos, o aquellos otros cuyos elementos portantes arranquen desde el suelo, habrán de cumplir al menos una de las siguientes condiciones de instalación:
- Estar situados a una altura mínima de 210 cm medidos desde el suelo hasta su borde inferior.
 - Prolongar las partes afectadas por dicha altura, al menos, hasta 25 cm del suelo.
 - Disponer de una protección que cuente con un elemento estable y continuo que recorra todo el perímetro de su proyección horizontal a una altura de 25 cm medidos desde el suelo.
- c) El mobiliario de atención al público dispondrá de una zona con el plano de trabajo a una altura máxima de 110 cm medidos desde el suelo, y con un tramo de, al menos, 80 cm de longitud que carezca de obstáculos en su parte inferior y a una altura de 80 cm. Así mismo, dicho mobiliario o cualquiera de sus elementos garantizará, en todo caso, la comunicación visual y auditiva según lo establecido en la Norma 5 “Señalización y comunicación adaptadas”.
- d) En los edificios de uso público en los que se instalen teléfonos públicos, al menos uno será adaptado, para ello cumplirá los siguientes requisitos:
- Disponer de una superficie plana de trabajo cuya parte inferior esté situada a 70 cm del suelo.
- Los elementos que requieran manipulación estarán situados a una altura comprendida entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo.
- Contar con un sistema de telefonía de texto y con un dispositivo de amplificación del sonido regulable por el usuario.
 - En todo caso, habrá de quedar garantizada la completa aproximación frontal y la comodidad de utilización para cualquier usuario.
- Si el teléfono público adaptado estuviera incluido en una cabina, el acceso a esta será a nivel y habrá de contar con unas dimensiones mínimas que permitan inscribir dos cilindros concéntricos superpuestos libres de obstáculos. El inferior, desde el suelo hasta una altura de 30 cm con un diámetro de 150 cm y, el superior, hasta una altura de 210 cm medidos desde el suelo, con un diámetro de 130 cm. Todo ello de forma que se garantice la realización de una rotación de 360º y la utilización de todos los elementos de la cabina. Así mismo, la puerta tendrá un ancho mínimo libre de paso de 80 cm y en ningún caso invadirá el espacio interior de la cabina.
- e) Los intercomunicadores, porteros automáticos así como aquellos otros elementos de uso público que cumplan análogas funciones, estarán situados a una altura comprendida entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo.



I. MEMORIA

- f) La bocas de los buzones postales de uso público estarán situadas en una altura comprendida entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo.
- g) En los vestíbulos, salas de estancia y espera de los edificios de uso público, se dispondrán apoyos isquiáticos según lo establecido en la Norma 10 "Niveles de accesibilidad".

Mobiliario exterior

- a) Los elementos de mobiliario urbano por su forma, material o ubicación no supondrán obstáculos, o provocarán, directa o indirectamente, riesgos para las personas.

NORMA 4

Iluminación

1. La iluminación interior de los edificios de uso público habrá de ser homogénea y difusa, ajustándose, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a lo establecido en la siguiente tabla:

| Nivel de Iluminación | Lux (medidos a 85 cm del suelo) | Temperatura de color |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| <i>Iluminación General</i> | 150 – 200 lux | 2000° – 4000° K |
| <i>Iluminación Específica</i> | 250 – 300 lux | |

2. Las superficies contarán acabados mates que no produzcan reflejos y/o deslumbramiento. Los porcentajes medios de reflectancia de superficie recomendados son:

- Techos: 70-90 por 100
- Paredes: 40-60 por 100
- Suelos: 25-45 por 100

3. La situación de las fuentes de luz será tal que no produzca deslumbramiento.

4. Se evitarán los cambios bruscos de iluminación entre espacios adyacentes a fin de paliar el "efecto cortina". A estos efectos, las diferencias en los niveles de intensidad de la misma no excederán el rango de los 100 lux de un espacio a otro.

NORMA 5

Señalización y comunicación adaptadas

- a) La señalética que contenga información visual se ajustará en cuanto a su diseño a los siguientes requisitos:

- El contraste cromático de los caracteres gráficos, pictogramas o cualquier otro elemento contenido en la señalética, mantendrá una secuencia elevada de claro oscuro en relación con la superficie que los contenga y de esta con respecto al fondo.
- El diseño de la señalética mantendrá un patrón constante en todo el edificio y su superficie de acabado no producirá reflejos y deslumbramiento. Así mismo, su posición no producirá dichos efectos por contraluz.
- Los caracteres alfanuméricos que contenga la señalética se ajustarán en cuanto a tamaño mínimo, sobre la base de la distancia perceptiva estimada, a lo establecido en la siguiente tabla:

| DISTANCIA DE LECTURA | TAMAÑO DE LETRA |
|----------------------|-----------------|
| 5 m | 140 mm |
| 4 m | 110 mm |
| 3 m | 84 mm |
| 2 m | 56 mm |
| de 50 cm a 1 m | 28 mm |

- Cuando el texto que contenga la señalética ocupe más de una línea, este habrá de alinearse a la izquierda. El interlineado será el 25 ó 30 por 100 del tamaño del tipo de letra.

- El tamaño mínimo de los pictogramas será de 10 cm de alto por 5 cm de ancho.

- Cuando se trate de identificar, mediante elementos de señalética, la dependencia a la que se accede desde una puerta, su colocación será junto al marco, en el paramento adyacente a la derecha de la puerta. Cuando por razones objetivas esto no fuera posible, se situará en el lado izquierdo de la misma.

- La información visual de la señalética adaptada irá acompañada de su transcripción al sistema Braille. Así mismo, se acompañará a dicha señalética la resultante de las soluciones acreditadas que, en su caso, pudieran existir para personas con discapacidad intelectual.

- b) Los elementos de señalética adaptados se colocarán en los vestíbulos principales lo más próximo posible a los accesos, en las áreas correspondientes a intersecciones importantes y junto a las escaleras y ascensores de comunicación entre diferentes plantas o niveles.

- c) Los caracteres en Braille se situarán siempre en una banda comprendida entre 100 y 175 cm de altura medidos desde el suelo. Cuando estén colocados junto a los correspondientes caracteres en vista, aquellos se alinearán en el borde inferior izquierdo de estos.

- d) La iluminación correspondiente a los elementos de señalética adaptada se ajustarán, en cuanto a intensidad y temperatura de color, al nivel de "Iluminación específica" establecido en la Norma 4 "Iluminación".



I. MEMORIA

- e) Los sistemas de asignación para señalar, en determinado servicio, el turno, lugar de atención o ambos, deberán contar con información, visual y sonora.
- f) En cada una de las plantas de los edificios de uso público, se dispondrán planos tacto-visuales o sonoros para la orientación según lo dispuesto en la Norma 10 “Niveles de accesibilidad”. Dichos planos se situarán junto a los accesos en planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto de las plantas. La información mínima que estos habrán de contener estará referida a la localización de servicios y actividades esenciales en el edificio.
- g) Los sistemas de emergencia de edificios públicos contarán con dispositivos que transmitan información de alarma visual y sonora.

NORMA 6

Aseos y baños

- a) En los edificios de uso público, así como en parques, jardines, plazas y espacios libres públicos, los espacios y elementos de los aseos y baños adaptados y los del resto de baños y aseos serán comunes. Dichos espacios y elementos dispondrán de las condiciones funcionales y dotaciones que garanticen la accesibilidad.
- b) Habrán de cumplir los siguientes requisitos:
1. La entrada y uso de estos espacios y de todos sus elementos, estará permanentemente disponible para su utilización inmediata por cualquier usuario. En ningún caso las puertas de los mismos podrán permanecer cerradas a los usuarios.
 2. Las puertas y huecos de paso permitirán un ancho libre mínimo de 80 cm. Su altura libre mínima no será inferior a los 210 cm. Las correspondientes al acceso al aseo o baño y las existentes dentro del mismo, contarán con alto contraste de color en relación con el de las áreas adyacentes. De igual forma, las manillas o tiradores de las mismas habrán de diferenciarse cromáticamente con respecto a la propia puerta.
 3. Contarán con unas dimensiones mínimas que permitan inscribir dos cilindros concéntricos superpuestos libres de obstáculos: El inferior desde el suelo hasta una altura de 30 cm, con un diámetro de 150 cm, y el superior hasta una altura de 210 cm medidos desde el suelo y un diámetro de 130 cm. Todo ello de forma que se garantice a los usuarios la realización de una rotación de 360° y el acceso a los elementos, cabinas, duchas o bañeras adaptados.
 4. El suelo será antideslizante tanto en seco como en mojado. Al igual que las paredes, no deberá producir reflejos que comporten deslumbramiento. En ningún caso existirán resaltes o rehundidos.
 5. La iluminación general del espacio será uniforme y se ajustará en cuanto a temperatura de color e intensidad a los “Niveles de iluminación general” establecidos en la Norma 4 “Iluminación”. No se podrán instalar mecanismos de control temporizados.
 6. La localización del aseo adaptado se señalará con el logotipo internacional de accesibilidad, ajustándose este a lo establecido en la Norma 5 “Señalización y comunicación adaptadas”.
 7. Los accesorios colocados en voladizo que sobresalgan más de 10 cm deberán situarse de tal forma que no produzcan riesgos de impactos.
 8. Al menos el área de paramento adyacente a la proyección de los aparatos sanitarios y accesorios se diferenciará de estos mediante alto contraste de color según lo indicado en la Norma 5 “Señalización y comunicación adaptadas”.
 9. En ningún caso existirán conducciones o canalizaciones al descubierto sin la protección o aislamiento térmico necesarios.
 10. Al menos una de las cabinas de aseo deberá ser accesible. Para ello habrá de cumplir los siguientes requisitos:
 - Contará con las condiciones dimensionales indicadas en el punto 3.
 - Dispondrá de puertas batientes o plegables hacia fuera o correderas.
 - Contará con un inodoro en el que la altura del asiento esté comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo.Permitirá todas las posibles transferencias, para ello dispondrá de espacio libre a ambos lados de 80 cm de ancho y las barras de apoyo serán adecuadas. En cualquier caso, las horizontales laterales serán abatibles y las horizontales posteriores no forzarán la posición del usuario. En ambos supuestos, la altura estará comprendida entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo.
- Dispondrá de mecanismos de descarga cuya acción será táctil, de presión o palanca. Dichos mecanismos estarán situados a una altura entre 70 y 120 cm.

Gráfico 12

— Poseerá un sistema de llamada de auxilio desde el interior, de manera que, por su localización, señalización y forma, permita ser utilizado por todos los usuarios con facilidad. Sus puertas dispondrán de un mecanismo que permita desbloquear las cerraduras desde el exterior en caso de emergencia.

11. Al menos uno de los lavabos y uno de los equipos de accesorios deberán ser accesibles, para ello habrán de cumplir los siguientes requisitos:

— La parte inferior del lavabo se situará a una altura mínima de 70 cm hasta un fondo mínimo de 25 cm y su parte superior a una altura comprendida entre 80 y 85 cm, ambas medidas desde el suelo. En todo caso, su colocación permitirá la completa aproximación frontal al mismo y a su grifería. Los mecanismos de accionamiento de la grifería serán de palanca, táctiles o de detección de presencia.

— El equipo de accesorios se situará a una altura entre 70 y 120 cm y la parte inferior de los espejos a una altura máxima de 90 cm, ambas medidas desde el suelo.

Gráfico 13

12. Al menos una de las duchas habrá de ser accesible. Para ellos cumplirá los siguientes requisitos:



I. MEMORIA

— Su suelo será continuo con el del recinto, antideslizante en seco y en mojado, y su pendiente no resultará superior al 2 por 100.

— Contará con un asiento abatible o desmontable fijado a la pared. Dicho asiento estará situado a una altura comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo. Permitirá todas las posibles transferencias, para ello, las barras de apoyo serán adecuadas. En cualquier caso, las horizontales laterales serán abatibles y las horizontales posteriores no forzarán la posición del usuario. En ambos supuestos, la altura estará comprendida entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo.

Gráfico 14

13. Al menos una de las bañeras habrá de ser accesible. Para ello cumplirá los siguientes requisitos:

— La parte superior de la bañera estará comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo. Contará con una superficie a la misma altura que permita todas las transferencias, así como con las ayudas técnicas que posibiliten el acceso y evacuación de la misma de forma autónoma. Las barras de apoyo estarán situadas entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo.

— El fondo será antideslizante en seco y en mojado.

A continuación se incorporan las fichas justificativas de las normas correspondientes.

FICHA GENERAL DE COMPROBACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

Proyecto: 3 UDS. INFANTIL Y 6 UDS. PRIMARIA Y SUM EN EL CEIP MIGUEL DELIBES DE SSR

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, sobre Reserva y Situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a Minusválidos. (RD 355/1980).
- Orden de 3 de marzo de 1980 sobre características de los Accesos, Aparatos Elevadores y Condiciones Interiores de las Viviendas para Minusválidos, Projectadas en Inmuebles de Protección Oficial. (O 1980)
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/1989)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

Marcar en función de la actuación a realizar las casillas correspondientes para determinar las fichas justificativas que se precisan adjuntar para dar cumplimiento normativo a lo relativo a accesibilidad:

| | |
|---|---------------------------------------|
| a) ESPACIO URBANO de uso público (incluye parques, jardines y espacios libres) | |
| - Obra de reforma que afecta a un área consolidada, restringida o histórica-artística | <input type="checkbox"/> ESP-URB-HIST |
| - Obra nueva o de reforma que afecta a áreas no reflejadas en El apartado anterior | <input type="checkbox"/> ESP-URB |
| Independientemente del tipo de obra y el área en donde se actúa: | |
| - Se han previsto aparcamientos | <input type="checkbox"/> APARC |
| - Se han previsto aseos o baños públicos | <input type="checkbox"/> ASEOS |
| - Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la vía pública | <input type="checkbox"/> OCUP VIA |

| | |
|---|------------------------------------|
| b) ESPACIO No URBANO de uso público (áreas naturales, parques regionales, áreas con dotaciones singulares o de equipamientos de naturaleza, paisaje) | |
| | <input type="checkbox"/> ESP-NoURB |
| - Se han previsto aparcamientos | <input type="checkbox"/> APARC |
| - Se han previsto aseos o baños públicos | <input type="checkbox"/> ASEOS |

| c) EDIFICIO de Uso PÚBLICO | |
|--|--|
| - Obra nueva, de ampliación $\geq 10\%$ de su superficie construida, obra de reforma¹ o de cambio de uso | <input checked="" type="checkbox"/> EDIF-PUB |
| - Locales de espectáculos, aulas u otros análogos | <input checked="" type="checkbox"/> LOC-ESPECT |
| - Destinado a uso residencial (instalaciones hoteleras, centros sanitarios y asistenciales, centros de enseñanza, centros religiosos, centros de trabajo, etc...) con un número de habitaciones o unidades de alojamiento ≥ 20 | <input type="checkbox"/> UAA |
| Independientemente del tipo de obra y el área en donde se actúa: | |
| - Se han previsto aparcamientos | <input checked="" type="checkbox"/> APARC |
| - Se han previsto aseos o baños públicos | <input checked="" type="checkbox"/> ASEOS |
| - Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la vía pública | <input type="checkbox"/> OCUP VIA |
| <p>¹ Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre de 2008 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid, se considera reforma aquellas actuaciones que, superando las obras de acondicionamiento, requieren de licencia municipal de obras, y de técnico competente, no siendo posible su ejecución a través de las denominadas Actuaciones Comunicadas (reguladas por el art. 48, CAPÍTULO 3, Sección Primera de la ORDENANZA MUNICIPAL DE TRAMITACIÓN DE LICENCIAS URBANÍSTICAS, de enero de 2005).</p> | |

| d) EDIFICIO de Uso PRIVADO | |
|---|--|
| - Obra nueva para un edificio con > 3 plantas² incluida la baja, y en los de cualquier altura con instalación obligatoria de ascensor | |
| - El edificio posee el régimen de vivienda libre | <input type="checkbox"/> EDIF-PRIV-ASC |
| - El edificio posee algún régimen de protección pública | <input type="checkbox"/> EDIF-VPP-ASC |
| - Obra de nueva construcción para un edificio de 3 plantas², incluida la baja, no siendo obligatoria la instalación de ascensor | |
| - El edificio posee el régimen de vivienda libre | <input type="checkbox"/> EDIF-PRIV-NOASC |
| - El edificio posee algún régimen de protección pública | <input type="checkbox"/> EDIF-VPP-NOASC |
| <p>² Según acuerdo de 24 de abril de 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid en el cómputo de plantas se tendrá en cuenta toda planta, incluidas las inferiores a la baja, donde se localicen trasteros, cuartos de basuras o residuos, cuartos o armarios de contadores o garajes colectivos, por considerarse estos usos entidades de uso comunitario.</p> | |

| | |
|--|--|
| <p>- Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la vía pública</p> | <input type="checkbox"/> OCUP VIA |
| <p>- Existen dependencias y servicios de uso público que forman parte del edificio de uso privado de nueva construcción (p.e. locales comerciales aunque sean en bruto, etc.)³</p> <p>Localización del acceso a dependencias y servicios:</p> <p><input type="checkbox"/> Desde el interior de la edificación⁴</p> <p><input type="checkbox"/> Desde la vía pública</p> | <input type="checkbox"/> EDIF-PUB |
| <p>³ Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre de 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid "Por todo ello se desprende que todas las obras de nueva construcción, ampliación o reforma que se realicen en un local, cualquiera que sea su uso e independientemente de su superficie, deberán realizarse de modo que permitan su acceso y utilización a todas las personas en situación de igualdad, debiendo cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 1ª del Capítulo III del Decreto 13/2007, para edificios de uso público."</p> <p>⁴ En el caso de que dichas dependencias y servicios se ubiquen en el interior del edificio, además de las condiciones de estas dependencias, las condiciones de accesibilidad a tener en cuenta hasta su acceso cumplirán lo establecido en la ficha EDIF-PUB.</p> | |

Fecha enero 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA

Ficha de comprobación de la accesibilidad para EDIFICIOS de USO PÚBLICO

Proyecto: 3 UDS. INFANTIL Y 6 UDS. PRIMARIA Y SUM. EN EL CEIP MIGUEL DELIBES DE SSR.

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/1989)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Se adjunta ficha en la que se especifica elementos protegidos y nivel de protección.

En el caso de obras de reforma, únicamente se podrá marcar la casilla NO PROCEDE cuando la actuación proyectada no afecte a los elementos existentes.

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

ACCESO

Dispone de, al menos, un acceso al interior de la edificación y desde la vía pública considerado como itinerario adaptado. (art. 10.3.a)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

☐ Se trata de una actuación en un local construido con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 556/1989 y existen dificultades técnicas para llevar a cabo algunas reformas estructurales¹ encaminadas a resolver exigencias normativas de accesibilidad así como la utilización de determinados servicios en función de donde se localicen sus superficies.

¹ Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid, estos locales pueden quedar eximidos del cumplimiento de los requisitos mencionados en este apartado siempre y cuando, de forma razonada y justificada, así se exprese mediante valoración técnica. En este sentido señalar que este criterio común ya estableció, que hay niveles de accesibilidad que se pueden conseguir mediante ayudas técnicas que no precisan obras que afecten a la estructura del edificio. Se adjunta valoración técnica al respecto.

CUMPLE



ITINERARIO INTERIOR ADAPTADO

Dispone de al menos un itinerario interior peatonal adaptado o, de cuantos sean necesarios en función de las condiciones de evacuación, que comunica vertical y horizontalmente el acceso con las dependencias y servicios de uso público, permitiendo su recorrido y utilización. (art. 10.3.b)

CUMPLE



ITINERARIO HORIZONTAL ADAPTADO (Norma 1 - 1.1)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

CUMPLE



- En el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm x 210 cm no existen obstáculos que reduzcan su tamaño salvo el estrechamiento de puertas, que tienen un ancho libre ≥ 80 cm que cuentan con espacio libre horizontal ≥ 120 cm antes y después de su barrido.
- Pte. longitudinal $\leq 10\%$ (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.1.1.a)
- Pte. transversal $< 3\%$
- Resaltes y rehundidos en el pavimento $\leq 0,5$ cm.
- Sin escaleras ni peldaños aislados.
- La zona de encuentro con otros itinerarios permite inscribir un círculo de 150 cm de diámetro.
- Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal adaptado están dispuestas de forma que, de las actividades derivadas de su uso, no obstruyen el itinerario. Las columnas y pilares exentos situados en dichas áreas, cuentan con alto contraste cromático en como mínimo, una altura comprendida entre 150-170 cm medidos desde el suelo.
- Altura de elementos de control ambiental o aviso: 70-120 cm. Altura de tomas de corriente y señal: 50-120 cm, medidos ambos desde el suelo. Todos ellos son fácilmente localizables, manipulables e identificables de día y de noche y cuentan con alto contraste de color en cuanto a los dominantes en áreas adyacentes.

SE JUSTIFICA QUE LA SOLUCIÓN GARANTIZA SU IDENTIFICABILIDAD DE DÍA Y DE NOCHE:

- El pavimento es duro y estable, sin piezas sueltas, cejas, ni resaltes, bordes o huecos que hagan posible el tropiezo de las personas. Antideslizante en seco y en mojado. Su acabado no produce reflejos.

SE JUSTIFICA QUE EL MATERIALES DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladicidad según CTE) Y QUE SU ACABADO NO PRODUCE REFLEJOS:

SOLADOS EXTERIORES DE BALDOSA TIPO "LURGAIN" Y HORMIGÓN IMPRESO CLASE 3 SEGÚN CTE

Y ACABADO ABUJARDADO QUE NO PRODUCE REFLEJOS

- Se utiliza la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.
- Si existen elementos de control o seguridad (arcos, torniquetes, etc), disponen de paso alternativo de ancho libre ≥ 80 cm que puede ser utilizado indistintamente en el sentido de entrada, salida y evacuación.

PUERTAS (Norma 1 - 1.1.2.1)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO
PROCEDE

☐

CUMPLE

☒

- Altura libre ≥ 210 cm y ancho ≥ 80 cm.
- A ambos lados de cada puerta existe un espacio libre horizontal de 120 cm de profundidad, no barrido por la hoja de la puerta.
- Poseen, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentra instalada.
- Si están situadas en pasillos, no invaden el ancho libre de paso.
- ☐ Hay puertas de apertura automática:
 - El tiempo de cierre es superior a 5 s.
 - En el caso de fallos en el suministro eléctrico queda en posición de apertura total.
 - Los sensores detectan la aproximación o tránsito de usuarios de perro guía.
- ☒ Hay puertas manuales del tipo "abatible", y disponen de:
 - ☐ Un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5 s de duración que facilita el que, en ningún caso, queden entreabiertas.
 - ☐ Un mecanismo que las mantiene totalmente abiertas y pegadas a la pared.
- ☒ Hay puertas de vidrio:
 - El vidrio es de seguridad.
 - Están señalizadas mediante la colocación de dos bandas horizontales de colores vivos y contrastados entre 5-10 cm de ancho, que transcurren a lo largo de toda la extensión de las hojas; la primera, a una altura de 100-120 cm, y la segunda, de 150-170 cm.
- No hay puertas de vaivén o giratorias.

| | | |
|--|--|---|
| <p>VENTANAS ABATIBLES (Norma 1 - 1.1.2.1)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p> | <p>NO PROCEDE</p> <p><input type="checkbox"/></p> | <p>CUMPLE</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> |
| <p>- En su apertura hacia el itinerario, disponen de un mecanismo que impida que queden entreabiertas.</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
| <p>ITINERARIO VERTICAL ADAPTADO (Norma 1 - 1.2)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p> | <p>NO PROCEDE</p> <p><input type="checkbox"/></p> | <p>CUMPLE</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> |
| <p>- Permite el acceso y evacuación con eficiencia y fiabilidad.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ascensores</p> <p>Se garantiza su disponibilidad. Asimismo existe un plan de evacuación que detalla las condiciones de acceso de personas en función de la exigencia de evacuación.</p> <p>SE JUSTIFICA QUE LA/S SOLUCIÓN/ES GARANTIZA/N SU DISPONIBILIDAD EN CASO DE EVACUACIÓN:</p> <p>Se instala ascensor accesible en el edificio de primaria</p> <hr/> <p><input type="checkbox"/> Rampas</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una obra de ampliación o reforma. Se utilizan elementos mecánicos o soluciones técnicas distintas a las anteriores.</p> <p>SE DESCRIBE DICHO ELEMENTO Y SU REFERENCIA DE HOMOLOGACIÓN SEGÚN EL MINISTERIO DE INDUSTRIA:</p> <hr/> | | |
| <p>- Se evitan los cambios bruscos de luz entre los elementos de comunicación vertical y los espacios desde los que se accede, por ello la diferencia de los niveles de intensidad con espacios adyacentes es ≤ 100 lux.</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
| <p>ASCENSORES (Norma 1 - 1.2.2.1)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p> | <p>NO PROCEDE</p> <p><input type="checkbox"/></p> | <p>CUMPLE</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> |
| <p>- Al menos uno de los ascensores cuenta con un fondo mínimo de cabina, en el sentido del acceso, de 125 cm, y un ancho mínimo de cabina de 100 cm. Dicho ascensor dispone de la correspondiente señalización identificativa internacional de accesibilidad.</p> <p>Si se trata de un ascensor con embarque y desembarque en distinta dirección, la dimensión de cabina es, al menos, de 140 cm x 140 cm (<i>Recomendación de la "Guía técnica de accesibilidad en la edificación 2001" de la D.G. de la Vivienda, Arquitectura y Urbanismo el Instituto de Migraciones y Servicios Sociales</i>).</p> <p>- Las puertas de recinto y cabina son automáticas y cuentan con un ancho mínimo libre de paso de 80 cm.</p> <p>- La cabina permite la comunicación visual y auditiva con el exterior, incluso en situaciones de emergencia. Su suelo es duro y estable, sin piezas sueltas. No presenta cejas, resaltes, bordes o huecos que puedan hacer posible el tropiezo de personas. Es antideslizante en seco y en mojado. Cuenta con un pasamanos perimetral situado entre 90-100 cm medidos desde el suelo.</p> <p>- Intensidad de la iluminación: 150-200 lux medidos a 85 cm del suelo.</p> <p>- Las luminarias se sitúan fuera del campo visual.</p> <p>- La botonera se sitúa entre 90-120 cm medidos desde el suelo, y a partir de 30 cm medidos desde el plano de la puerta de acceso y en el lado derecho de la cabina en sentido de salida del ascensor. No dispone de sistemas de accionamiento basados en sensores térmicos y su aspecto no produce reflejos. Posee información en código Braille y en caracteres gráficos en relieve. Los números en relieve contrastan cromáticamente en relación con el fondo, su tamaño mínimo es de 2 cm. Los botones que corresponden a parada y alarma cuentan con forma distinta y tamaño mayor con respecto al resto.</p> <p>- La cabina cuenta con un indicador de parada e información sonora y visual que refleje el número de planta y si este sube o baja. Dichas señales son detectables tanto desde el interior como desde el exterior de la propia cabina.</p> | | |

- Las puertas poseen un dispositivo de apertura y cierre automático que actúa como sistema de paralización-antiaprisionamiento dotado con un sensor que detecta a los usuarios con bastones, perro-guía y silla de ruedas.
- La botonera exterior tiene similares características que la interior y está situada a la derecha de la puerta en sentido entrada.
- El número de cada planta se señala mediante un indicador que cuenta con información en Braille y caracteres gráficos en altorrelieve, fuertemente contrastados con el fondo. Sus dimensiones no son inferiores a 10 x 10 cm, y el número que corresponde a cada planta a los 5 cm de altura. Se encuentra colocado a ambos lados de la puerta del ascensor, en la zona inmediatamente adyacente a las jambas. Los caracteres en Braille se sitúan a una altura de 100-175 cm y se encuentran alineados en el borde inferior izquierdo de los caracteres en vista.
- El ascensor cuenta con un mecanismo de autonivelado que garantiza que el suelo de la cabina y el pavimento adyacente quedan enrasados. El espacio de holgura horizontal entre cabina y pavimento no es superior a 1 cm.
- La presencia de la zona de embarque del ascensor se señala mediante la instalación, en el pavimento adyacente a la puerta, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 120 cm de ancho por 120 cm de fondo mínimo. Dicha franja cuenta con alto contraste de color en relación con los dominantes en las zonas de pavimento próximas.

ESCALERAS (Norma 1 - 1.2.2.2)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

**NO
PROCEDE**

☐

CUMPLE

☒

- Sin obstáculos en su recorrido, con anchura* ≥ 120 cm.
* Anchura: Ver gráfico 2 del Decreto 13/2007
- ☐ *Uso sanitario*: ancho mínimo útil de 140 cm en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obliguen a giros $\geq 90^\circ$ (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.4)
- Poseen una directriz recta o ligeramente curva y su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado.
- ☐ En zonas de hospitalización y tratamiento intensivo, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria los tramos son rectos. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.2)
- Las barandillas y/o paramentos que delimitan las escaleras cuentan, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación está comprendida entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección, y se prolongan un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. Se disponen de pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo es >240 cm.
El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia $\geq 4,5$ cm.
- ☒ El edificio se encuentra destinado a actividades de salud o de atención a niños, ancianos o personas con discapacidad, luego las escaleras disponen de barandillas a doble altura; la inferior está emplazada entre 65-75 cm, y la superior entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño.
- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- Todos los peldaños mantienen las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. No existen peldaños aislados ni compensados. Con tabica y sin bocel.
Huellas: de 28-32 cm. Tabicas: continuas, de 16-18 cm. Las tabicas son verticales o inclinadas formando un ángulo con la vertical $\leq 15^\circ$.
- ☒ En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos: tabica: ≤ 17 cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.1.1)
- El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se encuentra señalizado en toda su longitud, con una franja de 3-5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tiene tratamiento antideslizante y está enrasada.
- La presencia de la escalera se indica mediante una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, en la zona de embarque y desembarque. Dicha franja tiene alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarca el ancho completo de la escalera y una profundidad mínima de 120 cm. En el sentido del descenso, la franja se encuentra retranqueada, con respecto al borde del escalón, una distancia equivalente al de una huella.
- Tramos: entre 3 y 14 peldaños.
- ☒ En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, la máxima altura salva un tramo ≤ 210 cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.1)
- Las mesetas tienen un fondo ≥ 120 cm y no forman parte de otros espacios. El área de paso no es invadida por obstáculos fijos o móviles.
Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce en la meseta, quedando ésta libre de obstáculos. Sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto si es de ocupación nula. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.3.2)

- ☐ En zonas de hospitalización y tratamiento intensivo, las mesetas con giros $\geq 180^\circ$ tienen una profundidad ≥ 160 cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.3.3)
- Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre ≤ 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura ≤ 25 cm del suelo.

RAMPAS (Norma 1 - 1.2.2.3)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO
PROCEDE
☒

CUMPLE
☐

- Las rampas tienen un ancho* ≥ 120 cm y directriz recta (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.2.3). Su recorrido se mantiene libre de obstáculos. Su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado.

*Anchura: Ver gráfico 3 del Decreto 13/2007

SE JUSTIFICA QUE EL MATERIAL DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladividad según CTE):

Si hay borde libre, existe zócalo lateral de protección ≥ 10 cm de altura (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.2.3)

- Pendiente longitudinal: (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.1.1.a)

- ☐ 10% para tramos de desarrollo ≤ 3 m
☐ 8% para tramos de desarrollo ≤ 6 m
☐ 6% para tramos de desarrollo ≤ 9 m

- Pendiente transversal $\leq 2\%$

- Las barandillas y/o paramentos que delimitan las rampas cuentan, a ambos lados, con pasamanos dobles cuya altura de colocación es de 95-105 cm en el pasamanos superior, y de 65-75 cm en el inferior, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tiene un ancho > 400 cm, dispone de un pasamanos doble central.

El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia $\geq 4,5$ cm.

- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- La presencia de la rampa se indica mediante la instalación en el pavimento, de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm. Dicha franja está dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarca todo el ancho de la rampa. Posee alto contraste de color en relación con el pavimento de las áreas adyacentes.
- Las mesetas de rampas con tramos situados en la misma dirección tienen una longitud ≥ 150 cm (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.1) y no forman parte de otros espacios.

No hay puertas situadas a < 40 cm del arranque de un tramo. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.3)

Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reduce en la meseta, quedando ésta libre de obstáculos. Sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto si es de ocupación nula. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.2)

- Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

PASAMANOS Y BARANDILLAS (Norma 1 - 1.2.2.4)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO
PROCEDE
☐

CUMPLE
☒

- Los elementos que forman parte de las barandillas están diseñados de forma que no suponen riesgos para los usuarios. En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirven de protección de espacios al vacío, no existen huecos con dimensión de luz > 12 cm en, al menos, alguno de sus sentidos.

☐ En uso escuela infantil y en zonas de público de uso comercial y pública concurrencia, las barandillas incluidas en escaleras y rampas no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro (excepto triángulo formado por huella-tabica) y su forma no es escalable*. De igual forma, cuentan con un elemento de protección situado a una altura máxima de 5 cm de la línea de inclinación de la escalera. (CTE 2006: DB SU 1 - 3.2.3.1.b)

* Escalable: no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 30-50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera. No existen salientes sobre el nivel del suelo con superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura comprendida entre 50-80 cm (CTE 2006: DB SU 1 - 3.2.3.1.a)

- Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales son ergonómicos y su sistema de anclaje evita oscilaciones. El sistema de sujeción permite el paso continuo de la mano.
- El remate de los pasamanos se produce hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseen fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.
- Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongan su longitud ≥ 30 cm más allá del límite del **inicio** y **final** de las mismas y cuentan con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.

| | NO PROCEDE | CUMPLE |
|--|-------------------------------------|--------------------------|
| ESCALERAS MECÁNICAS (Norma 1 - 1.2.2.5) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - El principio y el final de cada tramo quedan enrasados, en plano horizontal, al menos tres peldaños. La velocidad lineal de las escaleras es ≤ 60 cm/s y su ancho mínimo de paso es ≥ 90 cm. - La profundidad de huella de los peldaños es ≥ 40 cm. El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños está señalizado, en toda su longitud, con una franja fotoluminiscente de 5-7 cm de ancho. Dicha franja cuenta con alto contraste de color en relación con el correspondiente al resto del peldaño. - Los espacios de proyección bajo las escaleras de altura libre inferior a 210 cm, cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo. | | |

| | NO PROCEDE | CUMPLE |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
| TAPICES y RAMPAS RODANTES (Norma 1 - 1.2.2.6) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - El ancho libre de paso es ≥ 90 cm. Su pendiente máxima no supera el 10% y su velocidad lineal es ≤ 60 cm/s. - Su piso está construido en material antideslizante. Los extremos laterales del mismo se encuentran señalizados, a lo largo de toda su longitud, con una franja fotoluminiscente de 5 cm de ancho, dispuesta longitudinalmente en la dirección de avance. - Los espacios de proyección bajo las escaleras de altura libre inferior a 210 cm, cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo. | | |

MOBILIARIO E INSTALACIONES (Norma 3)

| | NO PROCEDE | CUMPLE |
|--|--------------------------|-------------------------------------|
| El mobiliario y las instalaciones (p.e. medios de extinción tales como extintores, BIEs, etc..) se consideran adaptadas Los elementos de mobiliario interior para cada uso diferenciado son accesibles desde el itinerario interior adaptado. (art.10.3.c) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| | CUMPLE |
|--|-------------------------------------|
| MOBILIARIO INTERIOR y EXTERIOR (Norma 3 – 1 y 2) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Por su forma, material o ubicación no suponen un obstáculo o provocan riesgos para las personas. - Si están en voladizo o existen partes voladas en ellos que sobresalgan > 15 cm sin dejar una altura libre ≥ 220 cm (CTE 2006: DB SU 2 – 1.1.4), cumplen alguna de las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Se prolongan las partes afectadas hasta ≤ 25 cm del suelo. <input type="checkbox"/> Disponen de protección inferior continua de ≥ 25 cm de altura en la proyección horizontal. | |

| | NO PROCEDE | CUMPLE |
|--|-------------------------------------|--------------------------|
| TELÉFONOS PÚBLICOS (Norma 3 - 1.d) (Norma 3 - 2.c) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dispone de superficie plana de trabajo cuya parte inferior se encuentra a ≥ 70 cm del suelo. - Cuenta con un sistema de telefonía de texto y con amplificación de sonido regulable. Los elementos que requieran manipulación se sitúan entre 90-120 cm medidos desde el suelo. - Queda garantizada la aproximación frontal y la comodidad del usuario. - Cuando el teléfono está ubicado en una cabina, además cumple: <ul style="list-style-type: none"> - Acceso a nivel. - Permite inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm de diámetro hasta una altura de 30 cm, y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, garantizando una rotación de 360°. - La puerta no invade el interior de la cabina y tiene un ancho libre ≥ 80 cm. | | |

| | | |
|--|--|---|
| BUZONES POSTALES (Norma 3 - 1.f) (Norma 3 - 2.e) | NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/> | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Las bocas están situadas a una altura de 90-120 cm medidos desde el suelo. | | |

| | | |
|--|---|--|
| MOBILIARIO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO (Norma 3 - 1.d) | NO PROCEDE <input type="checkbox"/> | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dispone de una zona con el plano de trabajo a una altura ≤ 110 cm medidos desde el suelo, con un tramo ≤ 80 cm de longitud y altura de 80 cm que carece de obstáculos en su parte inferior. - El mobiliario de atención al público o cualquiera de sus elementos garantizan la comunicación visual y auditiva por lo que cumplen los requisitos especificados en el apartado de SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS. | | |

| | | |
|---|---|--|
| INTERCOMUNICADORES y PORTEROS AUTOMÁTICOS (Norma 3 - 1.e) | NO PROCEDE <input type="checkbox"/> | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Los intercomunicadores, porteros automáticos y elementos similares se sitúan a una altura de 90-120 cm. | | |

| | | |
|---|---|--|
| APOYOS ISQUIÁTICOS (Norma 3 - 1.g) Obligatorio para edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas, centros sanitarios, asistenciales, museos, estadios y polideportivos con, superficie de planta ≥ 500 m ² | NO PROCEDE <input type="checkbox"/> | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Se dispone de un apoyo isquiático por cada 500 m² o fracción de planta. (Norma 10) - Se sitúan en vestíbulos, salas de estancia y/o espera. | | |

| | | |
|---|--|---|
| CAJEROS AUTOMÁTICOS (Norma 3 - 2.d) | NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/> | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Sus elementos se encuentran a una altura de 90-120 cm. - Cuentan con un sistema de información sonora y en Braille que indica todas las acciones a realizar. - La información visual cuenta con alto contraste cromático respecto con el fondo de pantalla. | | |

| | | |
|--|--|---|
| BOLARDOS (Norma 3 - 2.f) | NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/> | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Los bolardos situados en sentido transversal de la marcha tienen las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - Su sistema de anclaje y material garantizan la solidez y su estabilidad. - Altura ≥ 90 cm. - Separación entre ellos ≥ 120 cm - Sección constante o variable de +/- 40% de dicho diámetro. - Cuentan con contraste cromático en relación con el pavimento. - Cuenta con franja ≥ 10 cm fotoluminiscente clara en la parte superior del fuste, siendo éste de color oscuro. - Otros elementos situados en sentido transversal de la marcha diferentes a los bolardos: <ul style="list-style-type: none"> - Altura ≥ 90 cm. - Separación entre ellos ≥ 120 cm. | | |

SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS (Norma 5)

Dispone de elementos de señalización y comunicación adaptadas (art.10.4)

CUMPLE



CUMPLE



- La señalética con información visual se ajusta a los siguientes requisitos:

- Contraste cromático claro-oscuro entre caracteres gráficos y pictogramas con la superficie que lo contenga y de ésta respecto al fondo.
- Su diseño mantiene un patrón constante en todo el edificio.
- Su superficie de acabado no produce reflejos ni deslumbramiento.
- Los caracteres alfanuméricos tienen el tamaño mínimo siguiente, en función de la distancia perceptiva estimada de lectura:

| Distancia de lectura | Tamaño mínimo |
|----------------------|---------------|
| 5 m | 140 mm |
| 4 m | 110 mm |
| 3 m | 84 mm |
| 2 m | 56 mm |
| ≤ 1 m | 28 mm |

- Cuando el texto ocupa más de una línea, se alinea a la izquierda, con un interlineado del 25-30% del tamaño de la letra.
 - Tamaño mínimo de pictogramas: 10 cm de alto por 5 cm de ancho.
 - Para identificar una dependencia se ha colocado, en el paramento derecho junto al marco de la puerta de acceso, un elemento de señalética. Si por razones objetivas esto no es posible, se sitúa en el lado izquierdo de la misma.
 - La información de la señalética va acompañada de su transcripción al sistema Braille y, en su caso, de las soluciones acreditadas que pudieran existir para personas con discapacidad intelectual.
 - Los elementos de señalética están colocados en vestíbulos principales junto a accesos, intersecciones importantes y junto a escaleras y ascensores.
 - Los caracteres en Braille se sitúan a una altura comprendida entre 100-175 cm de altura medidos desde el suelo. Los colocados junto a los caracteres vista, están alineados en el borde inferior izquierdo.
 - Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
 - Los sistemas de asignación de turno y/o lugar de atención, cuentan con información visual y sonora.
 - ☐ Se trata de edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas, centros sanitarios, asistenciales, museos, estadios, polideportivos o establecimientos comerciales, con superficie de planta ≥ 500 m2. Se disponen planos tacto-visuales o sonoros de orientación, referentes a la localización de servicios y actividades esenciales del edificio. (Norma 10)
- Dichos planos se sitúan junto a los accesos en planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto de plantas.
- Los sistemas de emergencia cuentan con dispositivos de alarma visual y sonora.
 - Dispone de un sistema que garantiza la comunicación a las personas con discapacidad auditiva.

SE JUSTIFICA QUE EL SISTEMA SELECCIONADO GARANTIZA DICHA COMUNICACIÓN:

Fecha enero 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA

Ficha de comprobación de la accesibilidad para LOCALES DE ESPECTÁCULOS, AULAS Y ANÁLOGOS UBICADOS EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

Proyecto: 3 UDS. INFANTIL Y 6 UDS. PRIMARIA Y SUM EN EL CEIP MIGUEL DELIBES DE SSF.

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

ESPACIOS RESERVADOS

Dispone de espacios reservados a personas que utilizan sillas de ruedas y de zonas específicas para personas con deficiencias visuales y auditivas donde las dificultades disminuyen. (art. 14.1)

CUMPLE



ESPACIOS RESERVADOS

CUMPLE



- Existen espacios reservados, permanentes o convertibles, para usuarios de sillas de ruedas, de forma que:
 - Proporción $\geq 2\%$ del número de plazas.
 - Están ubicadas lo más próximas posible a las vías de circulación adaptadas y de evacuación para personas con movilidad reducida, permitiendo el seguimiento de la actividad con total visibilidad, audición y comodidad.
 - Es una superficie en plano horizontal.
 - El pavimento es antideslizante en seco y en mojado.
 - Dimensiones:
 - ☒ Con acceso frontal: $\geq 120 \times 80$ cm
 - ☐ Con acceso lateral: $\geq 150 \times 80$ cm
 - Junto a cada espacio reservado se dispone de localidad contigua, preferentemente para acompañantes.
- El Plan de Evacuación del edificio contempla estos espacios a efectos de disponer normas de actuación en caso de siniestro o emergencia.

ZONAS ESPECÍFICAS

CUMPLE



- Existen zonas específicas para personas con deficiencias auditivas o visuales y se localizan en el plano número _____
- El Plan de Evacuación del edificio contempla estas zonas a efectos de disponer normas de actuación en caso de siniestro o emergencia.

Fecha enero 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA

Ficha de comprobación de la accesibilidad para ESPACIOS URBANOS de uso PÚBLICO

Proyecto: 3 UDS. INFANTIL Y 6 UDS. PRIMARIA Y SUM EN EL CEIP MIGUEL DELIBES DE SSR.

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

Los elementos de urbanización del itinerario facilitan espacio plenamente utilizable por cualquier persona y reúnen los requisitos de itinerario exterior adaptado. (art. 4.2.b)

CUMPLE



ITINERARIO PEATONAL ADAPTADO (Norma 2 - 2)

CUMPLE



- En el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm x 210 cm no existen obstáculos que reduzcan su tamaño.
- Pendiente longitudinal $\leq 12\%$
- Pendiente transversal $< 3\%$
- Resaltes y rehundidos en el pavimento $\leq 0,5$ cm.
- Sin escaleras ni peldaños aislados.
- Se garantiza por medios fijos la visibilidad entre los distintos modos de transporte, de día y de noche, y desde una distancia que permite la seguridad del encuentro y cruce entre los itinerarios.

PAVIMENTOS (Norma 2 - 1.4)

CUMPLE



- El pavimento es duro y estable, sin piezas sueltas. Su sistema constructivo impide su movimiento.
- Sin cejas, resaltes, bordes o huecos que hagan posible el tropiezo de las personas.
- Antideslizante en seco y en mojado.
- En caso de compartir tránsito con vehículos (plataforma única con ambos pavimentos enrasados), el pavimento de la zona peatonal tiene un ancho ≥ 120 cm, alto contraste y acanaladura homologada colocada en sentido longitudinal de la marcha.
- Los elementos situados en el pavimento (rejillas, tapas de registro, bocas de riego, etc.) se encuentran enrasados con el pavimento y tienen una apertura máxima de 2 cm.
- Los imbornales y absorbedores se han dispuesto fuera de los itinerarios peatonales.
- Los alcorques de los árboles aislados cuentan con alguna de las siguientes medidas de protección:
 - ☒ Elementos de cubrición enrasados con aperturas ≤ 2 cm.
 - ☐ Elementos verticales de altura ≥ 10 cm en todo el perímetro y sin invadir la superficie libre de paso (solución para zonas ajardinadas).
- Cualquier elemento relacionado con medios de transporte (marquesinas de autobuses, paradas de taxi, bocas de metro, etc.) está señalizado con una franja tacto-visual de 120 cm de ancho de pavimento de acanaladura diferenciado en color y textura, colocada en la acera en sentido perpendicular al de la marcha, cruzándola transversalmente hasta la línea de fachada, ajardinamiento o parte más exterior del itinerario peatonal.

| | NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/> | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
|---|--|------------------------------------|
| VADOS DE PEATONES (Norma 2 - 1.1) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Pte. longitudinal $\leq 8\%$ - Pte. transversal $\leq 2\%$ - Anchura de contacto itinerario-calzada ≥ 180 cm. <p>SOLUCIÓN ACREDITADA: Diferencia de cota calzada-acera de 4-5 cm salvada con bordillo rebajado de textura rugosa, antideslizante y plano inclinado de 20-30%.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando el vado no permite un ancho libre de acera ≥ 90 cm, éste ocupa el ancho total de la acera. - Cuando el vado no ocupa todo el ancho de la acera, existe una franja continua de idéntico material en el eje del vado hasta la fachada o ajardinamiento de 120 cm de ancho. - Pavimento de botones homologados y color contrastado, con resaltes o rehundidos $\leq 0,5$ cm. - Los vados opuestos están alineados perpendicularmente a la línea vado-calzada. - Los carriles-bici se ubican fuera del itinerario, sin invadir los vados de peatones y en la parte exterior de éstos. Poseen pavimento de alto contraste cromático y de textura . | | |

| | NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/> | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
|--|--|------------------------------------|
| PASOS DE PEATONES (Norma 2 - 1.2) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Su ancho mínimo coincide con el vado que lo conforma. - Las bandas de señalización son antideslizantes y contrastan cromáticamente. - Ninguna zona del paso es obstaculizada por la parada o estacionamiento de vehículos. - El paso es visible de día y de noche, disponiendo de noche, de iluminación artificial que lo diferencia del resto de la vía y destaca su emplazamiento. - Cuando el paso es oblicuo, con bordillos curvos o sobre badenes, se ha instalado en toda su longitud, y en ambos lados, una franja tacto-visual de acanaladura homologada ≥ 30 cm de anchura y alto contraste cromático. - Cuando no está regulado por semáforo, no hay instalados elementos que dificultan su visión. - Cuando está regulado por semáforo, dispone de avisador sonoro en cualquiera de los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Calles, de uno o dos sentidos de circulación, que admiten la entrada de vehículos y se encuentran reguladas por luces en ámbar intermitentes en todo o parte del ciclo correspondiente al paso de peatones. <input type="checkbox"/> Calles de salida con elemento postizo cuya señal luminosa permite el giro de los vehículos de un carril cuando está detenida la circulación de los vehículos correspondientes al resto de carriles. <input type="checkbox"/> Cruces de doble sentido que presentan semáforos en ciclos diferidos correspondientes a la entrada y salida de vehículos, independientemente de que cuenten o no con isleta central. - Si existen mecanismos de temporización que determinan una franja horaria de funcionamiento del avisador sonoro, su programación se ha efectuado contemplando, como criterio único, las necesidades de los usuarios con problemas de visión. - Si el semáforo se acciona con pulsador, éste está situado a 100-110 cm del suelo. Cuenta con señal acústica con radio de audición de 500 cm y con un pictograma de tamaño y contraste elevado que refleja su modo de uso y facilita su manipulación. - El tiempo del semáforo para permitir el paso de peatones se ha calculado sumando a 6 s, el tiempo de paso (considerando como velocidad 50 cm/s). Cuando el tiempo necesario de paso no puede sincronizarse con la detención total de los vehículos, se han dispuesto isletas de espera. | | |

| | NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/> | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
|---|--|------------------------------------|
| ISLETAS (Norma 2 - 1.3) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Ancho igual al del paso de peatones ≥ 180 cm. - Fondo ≥ 150 cm. - Diferencia de cota calzada-acera de 4-5 cm salvada con bordillo rebajado de textura rugosa, antideslizante y plano inclinado de 20-30%. - Si su profundidad es: <ul style="list-style-type: none"> < 400 cm: toda su superficie es de pavimento de botones homologado con alto contraste cromático. > 400 cm se ha instalado una franja de 120 cm de ancho del mismo pavimento que ocupa toda la superficie del paso de peatones. | | |

| | | |
|---|---|--|
| VADOS DE VEHÍCULOS (Norma 2 - 1.1.2) | NO PROCEDE <input type="checkbox"/> | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - En su diseño se ha tenido en cuenta que el itinerario peatonal es prioritario. - El acuerdo de encuentro no afecta a la pendiente transversal del itinerario peatonal ($\leq 3\%$). - Pte longitudinal $\leq 8\%$ - Cuando es posible, el itinerario peatonal mantiene su nivel. - En las maniobras de entrada y salida, el itinerario peatonal es visible por el conductor. - El itinerario peatonal mantiene su continuidad en cuanto a pavimento y elementos característicos. | | |

| | | |
|---|---|--|
| VALLAS PERMANENTES DE SEPARACIÓN O PROTECCIÓN (Norma 2 - 1.8) | NO PROCEDE <input type="checkbox"/> | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Son continuas e impiden el paso de personas a los espacios delimitados por las mismas. - Llegan al suelo o hasta una altura ≤ 25 cm. | | |

| | | |
|--|---|--|
| ESCALERAS (Norma 2 - 1.5) | NO PROCEDE <input type="checkbox"/> | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Solo se sitúan escaleras cuando complementan la existencia de una rampa. (L 8/93 art. 9.2.a) - Sin obstáculos en su recorrido, con ancho libre de paso ≥ 120 cm. - Poseen una directriz recta o <i>ligeramente curva</i> * y su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado. - Las barandillas y/o paramentos que delimitan las escaleras cuentan, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación está comprendida entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección, y se prolongan un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. - Cuando la escalera tiene un ancho libre > 400 cm, dispone de un pasamanos doble central. - Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K - Todos los peldaños mantienen las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. No existen peldaños compensados. Con tabica y sin bocel. <p>Huellas: de 28-32 cm. Tabicas: continuas, de 18-16 cm. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo con la vertical $\leq 15^\circ$.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se encuentra señalizado en toda su longitud, con una franja de 3-5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tiene tratamiento antideslizante y está enrasada. - La presencia de la escalera se indica mediante una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, en la zona de embarque y desembarque. Dicha franja tiene alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarca el ancho completo de la escalera y una profundidad mínima de 120 cm. En el sentido del descenso, la franja se encuentra retranqueada, con respecto al borde del escalón, una distancia equivalente al de una huella. - Tramos: ≤ 14 peldaños. - Las mesetas tienen un fondo ≥ 120 cm y no forman parte de otros espacios. El área de paso no es invadida por obstáculos fijos o móviles. - Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre ≤ 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura ≤ 25 cm del suelo. | | |
| <p>* <i>ligeramente curva</i>: con radio ≥ 50 m (Gráfico 3 del D. 13/2007)</p> | | |

| | NO PROCEDE <input type="checkbox"/> | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
|--|---|---|
| RAMPAS (Norma 2 - 1.6) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Las rampas tienen un ancho ≥ 120 cm y directriz recta o ligeramente curva. Su recorrido se mantiene libre de obstáculos. Su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado. - Pendiente longitudinal: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 12% para tramos de desarrollo ≤ 3 m <input checked="" type="checkbox"/> 10% para tramos de desarrollo ≤ 6 m <input checked="" type="checkbox"/> 8% para tramos de desarrollo ≤ 10 m - Pendiente transversal $\leq 2\%$ - Las barandillas y/o paramentos que delimitan las rampas cuentan, a ambos lados, con pasamanos dobles cuya altura de colocación es de 95-105 cm en el pasamanos superior, y de 65-75 cm en el inferior, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tiene un ancho > 400 cm, dispone de un pasamanos doble central. - Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K - La presencia de la rampa se indica mediante la instalación en el pavimento, de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm. Dicha franja está dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarca todo el ancho de la rampa. Posee alto contraste de color en relación con el pavimento de las áreas adyacentes. - Las mesetas de rampas tienen una longitud ≥ 120 cm y no forman parte de otros espacios. (L 8/93 art. 10.2.d) - Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo. | | |

| | NO PROCEDE <input type="checkbox"/> | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
|---|---|---|
| PASAMANOS Y BARANDILLAS (Norma 2 - 1.7) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Los elementos que forman parte de las barandillas están diseñados de forma que no suponen riesgos para los usuarios. En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirven de protección de espacios al vacío, no existen huecos con dimensión de luz > 12 cm en, al menos, alguno de sus sentidos. Cuentan con un elemento de protección situado a una altura ≤ 25 cm del suelo. - Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales son ergonómicos y su sistema de anclaje evita oscilaciones. El sistema de sujeción permite el paso continuo de la mano. El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia $\geq 4,5$ cm. Su diámetro tiene entre 4-5 cm. - El remate de los pasamanos se produce hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseen fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes. - Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongan su longitud ≥ 30 cm más allá del límite del inicio y final de las mismas y cuentan con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados. | | |

MOBILIARIO URBANO e INSTALACIONES

Dispone de, al menos, un elemento por cada uso diferenciado de mobiliario urbano, accesible desde el itinerario peatonal. (art.4.2.c)

**NO
PROCEDE**



CUMPLE

**MOBILIARIO EXTERIOR** (Norma 3 - 2)

**NO
PROCEDE**



CUMPLE



- Por su forma, material o ubicación no suponen un obstáculo o provocan riesgos para las personas.
- Su diseño y emplazamiento se realiza teniendo en cuenta las características de los movimientos de las personas y las de su uso, de forma que se facilita la calidad de información (en señales verticales), de seguridad y de comodidad. (L 8/93 art. 13.2)
- Si están en voladizo o existen partes voladas en ellos que sobresalgan > 15 cm sin dejar una altura libre \geq 210 cm, cumplen alguna de las siguientes medidas:
 - ☐ Se prolongan las partes afectadas hasta \leq 25 cm del suelo.
 - ☐ Disponen de protección inferior continua de \geq 25 cm de altura en la proyección horizontal.

Relación de los ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO que se incluyen en el proyecto:

- ☐ Teléfonos públicos
- ☐ Cajeros automáticos
- ☐ Bolardos o elemento similar (hidrantes...)
- ☐ Buzones postales
- ☐ Otros. Indicar cuáles:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TELÉFONOS PÚBLICOS (Norma 3 - 2.c)

**NO
PROCEDE**



CUMPLE



- Dispone de superficie plana de trabajo cuya parte inferior se encuentra a \geq 70 cm del suelo.
- Cuenta con un sistema de telefonía de texto y con amplificación de sonido regulable. Los elementos que requieran manipulación se sitúan entre 90-120 cm medidos desde el suelo.
- Queda garantizada la aproximación frontal y la comodidad del usuario.
- Cuando el teléfono está ubicado en una cabina, además cumple:
 - Acceso a nivel.
 - Permite inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm de diámetro hasta una altura de 30 cm, y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, garantizando una rotación de 360°.
 - La puerta no invade el interior de la cabina y tiene un ancho libre \geq 80 cm.

CAJEROS AUTOMÁTICOS (Norma 3 - 2.d)

**NO
PROCEDE**



CUMPLE



- Sus elementos se encuentran a una altura de 90-120 cm.
- Cuentan con un sistema de información sonora y en Braille que indica todas las acciones a realizar.
- La información visual cuenta con alto contraste cromático respecto con el fondo de pantalla.

| | NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/> | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
|---|--|------------------------------------|
| BOLARDOS (Norma 3 - 2.f) | | |
| <p>- Los bolardos situados en sentido transversal de la marcha tienen las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Su sistema de anclaje y material garantizan la solidez y su estabilidad. - Altura ≥ 90 cm. - Separación entre ellos ≥ 120 cm - Sección constante o variable de +/- 40% de dicho diámetro. - Cuentan con contraste cromático en relación con el pavimento. - Cuenta con franja ≥ 10 cm fotoluminiscente clara en la parte superior del fuste, siendo éste de color oscuro. <p>- Otros elementos situados en sentido transversal de la marcha diferentes a los bolardos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Altura ≥ 90 cm. - Separación entre ellos ≥ 120 cm. | | |

| | NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/> | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
|---|--|------------------------------------|
| BUZONES POSTALES (Norma 3 - 2.e) | | |
| <p>- Las bocas están situadas a una altura de 90-120 cm medidos desde el suelo.</p> | | |

Fecha enero 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S:

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA

Ficha de comprobación de la accesibilidad para Plazas Reservadas en zonas de APARCAMIENTO o GARAJES de uso PÚBLICO

Proyecto: 3 UDS. INFANTIL Y 6 UDS. PRIMARIA Y SUM EN EL CEIP MIGUEL DELIBES DE SSR.

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas +D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

APARCAMIENTOS

Se reserva de forma permanente y próximas a los accesos peatonales adaptados o practicables, plazas para vehículos que transporten personas en situación de movilidad reducida. (art. 7.1)

CUMPLE



CUMPLE



- Situación:

- ☐ Vías o espacios públicos: Se sitúan tan cerca como es posible de los accesos peatonales adaptados o practicables.
- ☒ Edificios públicos: Se sitúan contiguas a un itinerario interior adaptado que comunica con la vía pública.
- ☐ Se trata de edificios destinados a uso administrativo, docente, sanitario, o asistencial donde no existe dotación en el edificio. En este caso se sitúan lo más cerca posible del acceso exterior adaptado y en la vía pública.

- Se reserva un número de plazas ≥ 1 por cada 50 o fracción.

- Nº plazas proyectadas: 45
- Nº plazas reservadas: 1

A efectos de cálculo, los espacios públicos forman una sola unidad.

- Su emplazamiento permite su fácil localización en el recorrido de desplazamiento hacia los equipamientos o edificios públicos.

- Las plazas reservadas se componen de un área de plaza y un área de acercamiento:

El área de plaza cumple las siguientes condiciones:

- Posee unas dimensiones mínimas de 450 cm de largo por 220 cm de ancho.
- Su perímetro se encuentra delimitado en el suelo, destacándose su condición por tener su superficie de color azul y/o por incorporar el símbolo de accesibilidad.

El área de acercamiento cumple las siguientes condiciones:

- Es contigua a uno de los lados mayores del área de plaza.
- Posee unas dimensiones mínimas de 120 cm de ancho y toda la longitud del área de plaza.
- Se encuentra libre de obstáculos y fuera de cualquier zona de circulación o maniobra de vehículos.
- Está comunicado con, o forma parte de, (salvo en el caso de vía de evacuación de edificaciones), un itinerario peatonal adaptado.
- Se sitúa al mismo nivel del área de plaza o a un nivel más alto, siendo en este caso la diferencia de altura < 14 cm.
- Se dota de una señal vertical, en lugar visible que no representa un obstáculo, compuesta por el símbolo de accesibilidad y la inscripción "reservado a personas con movilidad reducida".

Fecha enero 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S:

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA

Ficha de comprobación de la accesibilidad para BAÑOS Y ASEOS

Proyecto: 3 UDS. INFANTIL Y 6 UDS. PRIMARIA Y SUM EN EL CEIP MIGUEL DELIBES DE SSR

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

ASEOS Y BAÑOS (Norma 6)

Al menos se ha previsto un baño o aseo adaptado por cada agrupamiento o núcleo de aseos o baños proyectados (art.12.2) (Norma 10)

CUMPLE



ASEOS Y BAÑOS (Norma 6 - b)

CUMPLE



- Los **espacios y elementos** de estos aseos o baños son **comunes** a los del resto de aseos o baños. Dichos espacios y elementos garantizan la accesibilidad.
- La **entrada y uso** se encuentra permanentemente disponible para su utilización inmediata. En ningún caso, las puertas de los mismos se encuentran cerradas a los usuarios.
- Los **huecos de paso** tienen un ancho libre ≥ 80 cm y una altura libre ≥ 210 cm.
- Existe alto **contraste cromático** en las puertas de acceso al baño o aseo en relación con las áreas adyacentes, así como con respecto a los tiradores/manillas.
- Cuenta con unas **dimensiones** que garantizan inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm hasta una altura de 30 cm y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, de forma que se garantiza un giro de 360° y el acceso a todos los elementos.
- Suelo **antideslizante** en seco y mojado, sin resaltes ni hundidos. El suelo y las paredes no producen reflejos que comporten deslumbramientos.

SE JUSTIFICA QUE EL MATERIAL DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladividad según CTE) Y EL ACABADO DE SOLADO Y PAREDES NO PRODUCEN REFLEJOS QUE COMPORTEN DESLUMBRAMIENTOS:

EL SOLADO ES DE BALDOSA DE GRES ANTIDESLIZANTE CLASE 2 SEGÚN CTE, Y LAS PAREDES CON AZULEJO CERÁMICO 20X20

EN TONOS SUAVES QUE NO PRODUCEN REFLEJOS NI DESLUMBRAMIENTOS

- **Iluminación** general del espacio: Uniforme. **Intensidad:** 150-200 lux (medida a 85 cm del suelo) y **Tª de color:** 2000°-4000° K
- No existen mecanismos de control temporizado.
- La **localización** del aseo adaptado se señala con el logotipo internacional de accesibilidad y se ajusta a los requisitos especificados en el apartado de Comunicación y señalización adaptada.
- Los accesorios que vuelan > 10 cm se sitúan de tal forma que no producen riesgo de impacto.
- El área del paramento adyacente a la proyección de **aparatos sanitarios y accesorios** posee alto contraste cromático respecto de éstos.
- No existen canalizaciones al descubierto sin el correspondiente aislamiento térmico o protección.

| | |
|--|--|
| CABINA DE ASEO (Norma 6 - b.10) | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Cuenta con unas dimensiones que garanticen inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm hasta una altura de 30 cm y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, de forma que se garantice un giro de 360º y el acceso a todos los elementos. - Dispone de puertas batientes o plegables hacia fuera, o correderas. - El inodoro permite todas las posibles transferencias, luego dispone, a ambos lados, de un ancho libre de 80 cm con barras de apoyo laterales abatibles, distanciadas entre ellas 65-70 cm, y barras posteriores horizontales que no fuerzan la postura del usuario. Todas las barras están situadas a 70-75 cm de altura. - Altura del asiento del inodoro: 45-50 cm medidos desde el suelo. - El inodoro cuenta con mecanismo de descarga a altura 70-120 cm cuya acción es táctil, por presión o palanca. - Posee de un sistema de llamada de auxilio desde el interior que permite ser utilizado por todos los usuarios con facilidad. - La/s puerta/s dispone/n de un mecanismo de desbloqueo exterior de la cerradura. | |

| | |
|---|--|
| LAVABO Y EQUIPO DE ACCESORIOS (Norma 6 - b.11) | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Permite la total aproximación frontal. - La parte inferior del lavabo se sitúa a una altura ≥ 70 cm hasta un fondo ≥ 25 cm. - La parte superior del lavabo se sitúa a una altura entre 80-85 cm. - El mecanismo de accionamiento de la grifería es de palanca, táctil o de detección de presencia. - El equipo de accesorios se sitúa a una altura entre 70-120 cm medidos desde el suelo. - La parte inferior del espejo se sitúa a una altura ≤ 90 cm. | |

| | | |
|--|---|--|
| DUCHA ACCESIBLE (Norma 6 - b.12) | NO PROCEDE <input type="checkbox"/> | CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones mínimas: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> En recinto independiente: ≥ 150 cm x ≥ 150 cm. <input checked="" type="checkbox"/> En interior de aseo: 70-120 cm x 70-120 cm. - Suelo continuo con el del recinto y con pendiente no superior al 2% - Suelo antideslizante en seco y en mojado - Cuenta con asiento abatible o desmontable fijado a pared y situado a una altura entre 45-50 cm. - Permite todas las posibles transferencias, para ello, las barras de apoyo son adecuadas. Las barras horizontales laterales son abatibles y las horizontales posteriores no fuerzan la posición del usuario. Su altura es de 70-75 cm medidos desde el suelo. - El mecanismo de accionamiento de la grifería se sitúa a una altura entre 90-120 cm medidos desde el suelo. | | |

| | | |
|--|--|---|
| BAÑERA ACCESIBLE (Norma 6 - b.13) | NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/> | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
| <ul style="list-style-type: none"> - La parte superior de la bañera está entre 45-50 cm medidos desde el suelo. Cuenta con una superficie a la misma altura que permite todas las transferencias. - Cuenta con ayudas técnicas que posibilitan el acceso y evacuación de la misma de forma autónoma. Las barras de apoyo de sitúan a 70-75 cm medidos desde el suelo. - Fondo antideslizante en seco y mojado. | | |

Fecha enero 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA



Firma de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de la Normativa

Madrid, febrero 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia



AM

ANEJOS MEMORIA .



AM1

CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AM1 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

Edificio de infantil:

La estructura del edificio está compuesta por un edificio de planta rectangular con tres niveles sobre rasante, identificados como forjados de planta baja, cubierta plana y cubierta inclinada.

Edificio de primaria:

La estructura del edificio está compuesta por un edificio de planta sensiblemente rectangular con cuatro niveles sobre rasante, identificados como forjados de planta baja, primera, cubierta plana y cubierta inclinada.

Bases de cálculo

1. Clasificación del edificio por uso principal: *(C) de acceso público.*
2. Periodo de servicio: *50 años*
3. Resistencia al fuego de la estructura: *R-60 (mediante protección externa)*

Cimentación y movimiento de tierras

En el edificio de Infantil Se ha diseñado una cimentación profunda formada por pilotes agrupados en encepados de pilotes atados en una o dos direcciones, según casos, mediante vigas de apoyo de forjado sanitario.

En el edificio de primaria se ha diseñado una cimentación mediante zapatas aisladas apoyadas sobre pozos de cimentación.

El movimiento de tierras se realizará con medios mecánicos convencionales mediante taludes temporales 2V:3H. El posterior relleno de estos taludes se ejecutará con tierras seleccionadas cuyas prescripciones (características geotécnicas) se indican en el apartado 3 de la presente memoria.

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.

Sobre la superficie de excavación de terreno de cada elemento se extenderá una capa de hormigón de regularización (solera de asiento) que tendrá un espesor mínimo de 10 cm. (salvo indicación contraria en la documentación gráfica) y que sirve de base a los elementos de cimentación.

No se han previsto contenciones de tierras. Las tierras entre el área de actuación del nuevo edificio de primaria y el aparcamiento, y el espacio reservado para futuras ampliaciones, se dejarán en talud a 45°.

Estructura principal

La estructura vertical está constituida por pórticos metálicos que arrancan sobre enano de hormigón armado que comienzan en la cimentación.

Se ha diseñado una estructura de nudos rígidos en dirección de más inercia de los pilares y apoyo en sentido transversal, salvo indicación contraria de la documentación gráfica.

Las vigas de atado de los encepados se elevan por encima de la plataforma de trabajo a realizar, sirviendo a su vez para el apoyo del forjado de planta baja.

Para realizar la conexión entre ambos elementos (cimentación y vigas de planta baja) se han previsto unos pilares enanos virtuales embebidos en la sección de vigas. En adelante estos enanos (formados con armadura longitudinal y transversal) los llamaremos arranques de pilares.

Sobre los arranques se dispondrán las placas de anclaje de la estructura metálica. Los pernos de anclaje de las placas se anclarán en el canto de las vigas con una longitud no inferior a la nominal según EHE-08.

La urbanización exterior, soleras y aparcamiento no se consideran elementos estructurales principales, por lo que quedan al margen de la presente memoria técnica.

Características técnicas de los forjados unidireccionales (placas alveolares):

Forjados unidireccionales compuestos de losas alveolares AUTOPORTANTES prefabricadas de hormigón pretensado, con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de juntas laterales entre losas y formación de la losa superior (capa de compresión).



I. MEMORIA

El hormigón de los nervios, armaduras activas y pasivas, así como el control de recubrimientos cumplirán las condiciones especificadas en el capítulo 6º de la Instrucción EHE-08.

Dado que en el proyecto se desconoce el modelo de placa alveolar definitiva (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por EHE-08 en el artículo 50.2.2.1.

| Dimensiones y armado | | | |
|----------------------|------------------|---------------------------|----------------------|
| Canto Total: | 30/25 cm. | Hormigón placa: | HP-40 |
| Capa de Compresión: | 5 cm. | Hormigón "in situ": | HA-25 |
| Ancho de placa: | 1,20 m. | Fys. acero pretensado: | Y-1770-C |
| Arm. c. Compresión: | #200x200x5 mm | Tensión Inicial Pretens.: | Según fich. técnicas |
| Tipo de Placa: | Según fabricante | Tensión Final Pretens.: | Según fich. técnicas |
| Peso Propio Total: | Según fabricante | Acero negativos: | B-500-SD |

Los forjados suministrados deberán ser autoportantes con el objeto de no precisar ningún tipo de apeo, cimbra o encofrado auxiliar, ya que deberá prevalecer la rapidez y facilidad de montaje.

2. HIPOTESIS DE CARGA

Se ha tenido en cuenta las CTE DB SE-AE Acciones en la Edificación, La EHE-08 (Instrucción de hormigón estructural) y EFHE (Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado ó pretensado.

2.1. Acciones permanentes:

2.1.1. Peso propio

Para el cálculo de la estructura se ha tenido en cuenta el peso propio de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipos fijos.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos se ha determinado como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios que se indican en el Anejo C de DB-SE-AE.

Para los tabiques ordinarios, cuyo peso por metro cuadrado es inferior a 1,20 kN/m², su grueso no excede de 0,08 m, y cuya distribución en planta es sensiblemente homogénea, su peso propio se ha asimilado a una carga equivalente uniformemente distribuida de 1,0 kN/m.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se han asignado como carga a sus elementos resistentes correspondientes. En caso de continuidad con plantas inferiores, se ha considerado, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas, transformadores, aparatos de elevación, enfriadoras, etc. se ha definido como acciones variables.

2.1.2. Pretensado y postensado

Los únicos elementos estructurales sometidos a fuerzas de pretensado son los elementos resistentes de los forjados autoportantes. La fuerza de pretensado queda definida por el fabricante de los mismos en su correspondiente "ficha técnica", que tendrá que incluirse en la documentación definitiva del Proyecto una vez que el suministrador de los forjados realice el Proyecto de Ejecución de los mismos, tal y como establece la Normativa Vigente EFHE.

2.1.3. Acciones del terreno

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso propio como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se han evaluado según establece el DB-SE-C.

2.2. Acciones variables:

2.2.1. Sobrecarga de uso

Los efectos de la sobrecarga de uso se han simulado mediante la aplicación de una carga distribuida uniformemente de acuerdo con el uso previsto en cada zona del edificio. Como valores característicos se han adoptado los indicados en la tabla 3.1. de DB-SE-AE.

| categorías | | | Subcategoría | Carga uniforme [kN/m ²] | Carga puntual [kN] |
|------------|---------------------|----|--|-------------------------------------|--------------------|
| A | Zonas residenciales | A1 | Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles | 2,00 | 2,00 |
| | | A2 | Trasteros | 3,00 | 2,00 |



I. MEMORIA

| | | | | | |
|---|--|----|---|------|-------|
| B | Zonas administrativas | | | 2,00 | 2,00 |
| C | Zonas de acceso al público | C1 | Zonas con mesas y sillas | 3,00 | 4,00 |
| | | C2 | Zonas con asientos fijos | 4,00 | 4,00 |
| | | C3 | Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos ... | 5,00 | 4,00 |
| | | C4 | Zonas destinadas a gimnasio o actividades físicas | 5,00 | 7,00 |
| | | C5 | Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc) | 5,00 | 4,00 |
| D | Zonas comerciales | D1 | Locales comerciales | 5,00 | 4,00 |
| | | D2 | Supermercados, hipermercados o grandes superficies | 5,00 | 7,00 |
| E | Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN) | | | 2,00 | 20,00 |
| F | Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente | | | 1,00 | 2,00 |
| G | Cubiertas accesibles únicamente para conservación | G1 | Cubiertas con inclinación inferior a 20° | 1,00 | 2,00 |
| | | | Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) | 0,40 | 1,00 |
| | | G2 | Cubiertas con inclinación superior a 40° | 0,00 | 2,00 |

Estas sobrecargas incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas o almacenes no está recogida en DB-SE-AE, por lo que se han determinado de acuerdo con el criterio del proyectista.

No se ha considerado reducción de sobrecargas.

2.2.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, balcones o escaleras resistirán una fuerza horizontal uniformemente distribuida, cuyo valor característico se ha obtenido de la tabla indicada a continuación:

| Categoría | [kN/m] |
|--------------|--------|
| C5 | 3 |
| C3, C4, E, F | 1,6 |
| Resto | 0.8 |

La fuerza se considera aplicada a 1,2 m. o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

2.2.3. Acción de viento

Como acción de viento se ha considerado una presión estática q_e , (fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto), calculada mediante la siguiente expresión:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, se ha adoptado el valor de 0,4 kN/m².

c_e el coeficiente de exposición. Se ha adoptado un valor constante de 2,0 ya que edificio no supera las 8 plantas de altura.

c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. Su valor se ha establecido según los artículos 3.3.4 y 3.3.5 de DB-SE-AE: 0,80 en paramentos verticales expuestos a presión y 0,70 para los expuestos a succión.

2.2.4. Acciones térmicas

La estructura respeta los límites establecidos en DB-SE-AE (art. 3.4.1) para la separación entre juntas de dilatación, por lo cual no es preceptiva la consideración explícita de acciones térmicas.

2.2.5. Acción de la nieve



I. MEMORIA

En las cubiertas planas del edificio se ha considerado una carga de nieve de 1,0 kN/m². (categorías de uso F ó G1, según tabla 3.1 de SE-AE)

En las cubiertas inclinadas (categoría de uso G2, según tabla 3.1. de SE-AE), como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n, se ha tomado:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo:

μ coeficiente de forma de la cubierta según art. 3.5.3 de DB-SE-AE

s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según art. 3.5.2 de SE-AE.

En el caso que nos ocupa, para Madrid se ha considerado s_k 0,6 kN/m² y $\mu=1$

2.3. Acciones accidentales:

2.3.1. Sismo

De acuerdo con la norma NCSR-02, no es preceptiva la consideración de acciones sísmicas en el cálculo de estructura.

2.3.2. Incendio

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio se definen en DB-SI-6, así como en el Anejo 7 de EHE. La justificación de la resistencia a fuego de los elementos estructurales se realiza en el anejo correspondiente.

Sobre la estructura del edificio no se han previsto zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, por lo que no se ha considerado una sobrecarga adicional por tráfico de servicios de extinción.

2.3.3. Impacto

2.3.3.1. Impacto de vehículos

No se han considerado fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos, ya que no se prevé su circulación dentro del edificio.

2.3.3.1. Otras acciones accidentales

No se han considerado.

2.4. Cargas consideradas:

En relación a los apartados anteriores, las acciones consideradas en el cálculo de la estructura del edificio que se presenta, según el anejo C de SE-AE, son las siguientes:

2.4.1. Pesos propios y cargas permanentes:

a) Fábricas de ladrillo:

| | | |
|----------------------------------|-------|-------------------|
| - de ladrillo cerámico macizo | 18,00 | kN/m ³ |
| - de ladrillo cerámico perforado | 15,00 | kN/m ³ |
| - de ladrillo cerámico hueco | 12,00 | kN/m ³ |
| - de ladrillo silicocalcáreo | 12,00 | kN/m ³ |
| - de bloque hueco de hormigón | 16,00 | kN/m ³ |

b) Hormigón:

| | | |
|--------------------------------|-------|-------------------|
| - Hormigón armado | 25,00 | kN/m ³ |
| - Hormigón en masa | 24,00 | kN/m ³ |
| - Hormigón o mortero aligerado | 16,00 | kN/m ³ |

c) Pavimentos:

| | | |
|----------------------------|-------|-------------------|
| - Baldosa cerámica | 18,00 | kN/m ³ |
| - Baldosa de gres | 19,00 | kN/m ³ |
| - Asfalto | 24,00 | kN/m ³ |
| - Terrazo | 22,00 | kN/m ³ |
| - Madera laminada encolada | 4,00 | kN/m ³ |

d) Materiales de construcción:

| | | |
|---------------------|-------|-------------------|
| - Arena | 16,00 | kN/m ³ |
| - Cemento | 16,00 | kN/m ³ |
| - Arena y grava | 18,00 | kN/m ³ |
| - Pizarra | 17,00 | kN/m ³ |
| - Escoria Granulada | 12,00 | kN/m ³ |
| - Yeso suelto | 15,00 | kN/m ³ |

e) Materiales y elementos de cubierta:

| | | |
|------------------------------------|------|-------------------|
| - Plancha plegada metálica | 0,12 | kN/m ² |
| - Lana de vidrio o roca (cada cm.) | 0,02 | kN/m ² |
| - Pizarra | 0,30 | kN/m ² |
| - Tablero de rasilla | 0,40 | kN/m ² |
| - Teja plana (sin listones) | 0,40 | kN/m ² |
| - Teja curva | 0,60 | kN/m ² |

2.4.2. Cargas lineales consideradas:

| | | | |
|--|-------|------|-----|
| a) Cerramiento ciego, hasta 3,50 m. | 12,00 | KN/m | (G) |
| b) Cerramiento con huecos, hasta 3,50 m. | 7,50 | KN/m | (G) |
| c) Tabicón hueco doble, hasta 3,20 m. | 4,50 | KN/m | (G) |
| d) Tabicón de 12,5 cm., de ladrillo perforado..... | 6,75 | KN/m | (G) |
| e) Petos de cubierta..... | 2,50 | KN/m | (G) |

2.4.3. Cargas superficiales consideradas

Las intensidades consideradas de las acciones gravitatorias de peso propio, cargas permanentes y sobrecargas de uso, sobre cada tipo de forjado en fase de servicio, se detallan a continuación:



I. MEMORIA

a) Planta baja Infantil, planta baja y primera de Primaria en pasillos y distribución:

| | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----|
| Peso Propio..... | 5,10 | kN/m2 | (G) |
| Sobrecarga de uso | 5,00 | kN/m2 | (Q) |
| Sobrecarga de tabiquería | 1,00 | kN/m2 | (G) |
| Cargas permanentes | 1,50 | kN/m2 | (G) |
| Total: | 12,60 | kN/m2 | |

b) Planta baja Infantil, planta baja y primera de Primaria en aulas:):

| | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----|
| Peso Propio | 5,10 | kN/m2 | (G) |
| Sobrecarga de uso | 3,00 | kN/m2 | (Q) |
| Sobrecarga de tabiquería | 1,00 | kN/m2 | (G) |
| Cargas permanentes | 1,50 | kN/m2 | (G) |
| Total: | 10,60 | kN/m2 | |

c) Cubierta plana Primaria:

| | | | |
|--------------------------|------|-------|-----|
| Peso Propio | 5,10 | kN/m2 | (G) |
| Sobrecarga de uso | 1,00 | kN/m2 | (Q) |
| Cargas permanentes | 2,50 | kN/m2 | (G) |
| Total: | 8,60 | kN/m2 | |

d) Forjado cubierta plana e inclinada Infantil:

| | | | |
|--------------------------|------|-------|-----|
| Peso Propio | 4,40 | kN/m2 | (G) |
| Sobrecarga de uso..... | 1,00 | kN/m2 | (Q) |
| Cargas permanentes | 2,50 | kN/m2 | (G) |
| Total: | 7,90 | kN/m2 | |

NOTAS:

(*) Las sobrecargas de nieve y mantenimiento en cubiertas no accesibles (categorías G1 y G2) no se consideran simultáneamente, prevaleciendo la de mantenimiento por ser mayor.

3. NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD.

| CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN LA EHE-08 | | | | | |
|--|------------------|------------------|---|--------------------------------|--|
| HORMIGÓN | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | Tipo de Hormigón | Nivel de Control | Coeficiente parcial de seguridad (λ_c) | Resistencia de cálculo (N/mm2) | Recubrimiento mínimo (mm.) |
| Cimentación | HA-25 /B/40/IIa | ESTADISTICO | 1.50 | 16.6 | 50 |
| Muros | HA-25 /B/40/IIa | ESTADISTICO | 1.50 | 16.6 | 30 |
| Pilares | HA-25/B/20/I | ESTADISTICO | 1.50 | 16.6 | 30 |
| Vigas y Forjados | HA-25/B/20/I | ESTADISTICO | 1.50 | 16.6 | 30 |
| ACERO | | | | | |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | Tipo de Acero | Nivel de Control | Coeficiente parcial de seguridad (λ_s) | Resistencia de cálculo (N/mm2) | El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR |
| Cimentación | B 500 S | NORMAL | 1.15 | 434 | |
| Muros | B 500 S | NORMAL | 1.15 | 434 | |
| Pilares | B 500 S | NORMAL | 1.15 | 434 | |
| Vigas y Forjados | B 500 S | NORMAL | 1.15 | 434 | |
| EJECUCION | | | | | |
| TIPO DE ACCION | | Nivel de Control | Coef. Parciales de ejecución para Estados Límites Últimos | | |



I. MEMORIA

| | | Efecto Favorable | Efecto desfavorable |
|---------------------------------------|--------|--------------------|---------------------|
| Permanente | NORMAL | $\lambda O=1.00$ | $\lambda O=1.50$ |
| Permanente de valor no constante | NORMAL | $\lambda O^*=1.00$ | $\lambda O^*=1.60$ |
| Variable | NORMAL | $\lambda O=0.00$ | $\lambda O=1.60$ |
| OBSERVACIONES: | | | |
| ACERO LAMINADO: S275 Fyd=2.804 Kg/cm2 | | | |

4. CALCULO DE ESFUERZOS DE LA ESTRUCTURA.

Normativa de aplicación:

Acciones: CTE DB SE-AE

Viento : CTE DB SE-AE

Hormigón: EHE-08

Acero : CTE DB SE-A

Otras : CTE DB SE-C, CTE DB SI

El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa CYPE de Cálculo Espacial de Estructuras.

Los siguientes puntos de esta memoria se refieren al método de cálculo realizado por el programa.

4.1. CALCULO DE SOLICITACIONES

El cálculo de las solicitaciones en las barras se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo. Los muros resistentes se han calculado mediante el método de los elementos finitos. A título indicativo, se muestra a continuación la matriz de rigidez de una barra, donde se pueden observar las características de los perfiles que han sido utilizadas para el cálculo de esfuerzos.

$$\begin{array}{cccccc}
 \frac{E \cdot A_x}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_z}{L^3} & 0 & 0 & 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \\
 0 & 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_y}{L^3} & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 \\
 0 & 0 & 0 & \frac{G \cdot I_x}{L} & 0 & 0 \\
 0 & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_y}{L} & 0 \\
 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_z}{L}
 \end{array}$$

Donde E es el módulo de deformación longitudinal y G es el módulo de deformación transversal calculado en función del coeficiente de Poisson y de E. Sus valores se toman de la base de perfiles correspondiente a cada barra.

Es posible reducir el acortamiento por axil de los pilares mediante la introducción de un factor multiplicador del término 'E·Ax / L' de la matriz anterior, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CALCULO.

Es posible considerar la opción de indeformabilidad de forjados horizontales en su plano, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CALCULO. Al seleccionar esta opción todos los nudos situados dentro del perímetro de cada forjado horizontal, unidireccional o reticular, quedan englobados en 'grupos' (uno por cada forjado), a los que individualmente se asignan 3 grados de libertad: El desplazamiento vertical -Dy- y los giros según los ejes horizontales -Gx y Gz-. Los otros tres grados de libertad (Dx, Dz y Gy) se suponen compatibilizados entre todos los nudos del "grupo": Los nudos que no pertenezcan a un forjado horizontal, ya sea por estar independientes o por estar en planos inclinados, se les asignan 6 grados de libertad.

Es posible considerar el tamaño del pilar en los forjados reticulares y losas, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CALCULO. Al seleccionar esta opción, se considera que la parte de forjado o losa situada sobre el pilar (considerando para ello la exacta dimensión del pilar y su posición o crecimiento) es infinitamente rígida. Todos los nudos situados en el interior del perímetro del pilar comparten, por tanto, los 6 grados de libertad (Dx, Dy, Dz, Gx, Gy,



Gz). Esto hace que en el interior de esta porción de forjado, no existan esfuerzos, y por tanto, los nervios y zunchos que acometen al pilar se arman con los esfuerzos existentes en la cara del pilar.

En base a este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del conjunto de las cargas, para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

En el caso de que la estructura se calcule bajo los efectos de las acciones sísmicas definidas por la Norma NCSE-94 se realiza un cálculo de la estructura mediante el método del "Análisis Modal Espectral", recomendado por la misma. De esta forma pueden obtenerse los modos y períodos de vibración propios de la estructura, datos que pueden ser utilizados para la combinación de la estructura con cargas armónicas y la posibilidad de 'entrada en resonancia' de la misma.

4.2. MODELIZACIÓN DE ELEMENTOS RESISTENTES

Los muros resistentes se modelizan como elementos finitos tridimensionales de cuatro vértices. Los otros tipos elementos, ya sean vigas, pilares, diagonales, forjados reticulares y losas de forjado o cimentaciones se modelizan como elementos lineales tipo barra.

Una viga, un pilar o una diagonal está formada por dos nudos unidos mediante una 'barra'; un forjado reticular o una losa de forjado está constituido por una retícula de 'nervios' que, con sus intersecciones, forman un conjunto de 'nudos' y 'barras'. De forma similar, un muro resistente está formado por un conjunto de elementos finitos yuxtapuestos definidos por sus nodos o vértices.

Cuando en una estructura se definen vigas, pilares, diagonales, forjados y muros resistentes, el método de cálculo de esfuerzos consiste en formar un sistema de ecuaciones lineales que relacionen los grados de libertad que se desean obtener, los desplazamientos y giros de los nudos y de los nodos, con las acciones exteriores, las cargas, y las condiciones de borde, apoyos y empotramientos.

4.3. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL CÁLCULO DE ESFUERZOS

El programa realiza el cálculo de esfuerzos utilizando como método de cálculo el método matricial de la rigidez para los elementos tipo barra y el método de los elementos finitos para los muros resistentes. En el método matricial, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, (cada nudo tiene seis grados de libertad: los desplazamientos y giros sobre tres ejes generales del espacio, a menos que se opte por la opción de indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano o la consideración del tamaño del pilar en forjados reticulares y losas), y en función de ellos se obtienen los esfuerzos (axiles, cortantes, momento torsor y flectores) de cada sección.

4.4. OPCIONES DE CÁLCULO

Indeformabilidad de forjados horizontales en su plano

Consideración del tamaño del pilar en forjados reticulares y losas

Multiplicación del factor de rigidez a axil de pilares por 2

5. CÁLCULO DEL ARMADO

5.1. CRITERIOS DE ARMADO

Los criterios considerados en el armado siguen las especificaciones de la Norma EHE-08, ajustándose los valores de cálculo de los materiales, los coeficientes de mayoración de cargas, las disposiciones de armaduras y las cuantías geométricas y mecánicas mínimas y máximas a dichas especificaciones. El método de cálculo es el denominado por la Norma como de los "estados límites". Se han efectuado las siguientes comprobaciones:

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE EQUILIBRIO (Artículo 41º)

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES (Artículo 42º)

Se comprueban a rotura las barras sometidas a flexión y axil debidos a las cargas mayoradas. Se consideran las excentricidades mínimas de la carga en dos direcciones (no simultáneas), en el cálculo de pilares.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE INESTABILIDAD (Artículo 43º)

Se realiza de forma opcional la comprobación del efecto del pandeo en los pilares de acuerdo con el artículo 43.5.3 (Estado Límite de Inestabilidad / Comprobación de soportes aislados / Método aproximado) de la norma EHE. Se define para cada pilar y en cada uno de sus ejes principales independientemente: si se desea realizar la comprobación de pandeo, se desea considerar la estructura traslacional, intraslacional o se desea fijar su factor de longitud de pandeo λ (factor que al multiplicarlo por la longitud del pilar se obtiene la longitud de pandeo), de acuerdo al LISTADO DE OPCIONES.

Si se fija el factor de longitud de pandeo λ de un pilar, se considerará que para ese pilar la estructura es traslacional cuando sea mayor o igual que 1,0, e intraslacional en caso contrario.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE (Artículo 44º)

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones tangentes de cortante producidas por las cargas mayoradas.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR TORSIÓN (Artículo 45º)



I. MEMORIA

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones normales y tangenciales de torsión producidas en las barras por las cargas mayoradas. También se comprueban los efectos combinados de la torsión con la flexión y el cortante.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE PUNZONAMIENTO (Artículo 46º)

Se comprueba la resistencia a punzonamiento en zapatas, forjados reticulares, losas de forjado y losas de cimentación producido en la transmisión de solicitaciones a los o por los pilares. No se realiza la comprobación de punzonamiento entre vigas y pilares.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN (Artículo 49º)

Se calcula la máxima fisura de las barras sometidas a las combinaciones cuasipermanentes de las cargas introducidas en las distintas hipótesis.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIÓN (Artículo 50º)

Se calcula la deformación de las barras sometidas a las combinaciones correspondientes a los estados límite de servicio de las cargas introducidas en las distintas hipótesis de carga. El valor de la inercia de la sección considerada es un valor intermedio entre el de la sección sin fisurar y la sección fisurada (fórmula de Branson). Los valores de las flechas calculadas corresponden a las flechas activas, habiéndose tenido en cuenta para su determinación el proceso constructivo del edificio, con los diferentes estados de cargas definidos en el LISTADO DE OPCIONES.

5.2. CONSIDERACIONES SOBRE EL ARMADO DE SECCIONES

Se ha considerado un diagrama rectangular de respuesta de las secciones, asimilable al diagrama parábola-rectángulo pero limitando la profundidad de la línea neutra.

-ARMADURA LONGITUDINAL DE MONTAJE

En el armado longitudinal de vigas y diagonales se han dispuesto unas armaduras repartidas en un máximo de dos filas de redondos, estando los redondos separados entre sí según las especificaciones de la Norma: 2 cm. si el diámetro del redondo es menor de 20 mm. y un diámetro si es mayor. No se consideran grupos de barras. En cualquier caso la armadura de montaje de vigas puede ser considerada a los efectos resistentes.

En el armado longitudinal de pilares se han dispuesto unas armaduras repartidas como máximo en una fila de redondos, de igual diámetro, y, opcionalmente, con armadura simétrica en sus cuatro caras para el caso de secciones rectangulares. En el caso de secciones rectangulares, se permite que el diámetro de las esquinas sea mayor que el de las caras. Se considera una excentricidad mínima que es el valor mayor de 20 mm o 1/20 del lado de la sección, en cada uno de los ejes principales de la sección, aunque no de forma simultánea. La armadura se ha determinado considerando un estado de flexión esviada, comprobando que la respuesta real de la sección de hormigón más acero es menor que las diferentes combinaciones de solicitaciones que actúan sobre la sección. La cuantía de la armadura longitudinal de los pilares será, al menos, la fijada por la Norma: un 4‰ del área de la sección de hormigón.

-ARMADURA LONGITUDINAL DE REFUERZO EN VIGAS

Cuando la respuesta de la sección de hormigón y de la armadura longitudinal de montaje no son suficientes para poder resistir las solicitaciones a las que está sometida la barra o el área de acero es menor que la cuantía mínima a tracción, se han colocado las armaduras de refuerzo correspondientes.

La armadura longitudinal inferior (montaje más refuerzos) se prolonga hasta los pilares con un área igual al menos a 1/3 de la máxima área de acero en el vano y, en las áreas donde exista tracción, se coloca al menos la cuantía mínima a tracción especificada por la Norma. Las cuantías mínimas utilizadas son:

| |
|-----------------------|
| ACERO B 400 S B 500 S |
| Vigas 3,3 2,8 |

Cuantías expresadas en tanto por mil de área de la sección de hormigón.

Se limita el máximo momento flector a resistir a $0,45 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2$.

Conforme a las especificaciones de la Norma, y de forma opcional, se reducen las longitudes de anclaje de los refuerzos cuando el área de acero colocada en una sección es mayor que la precisada según el cálculo.

-ARMADURA TRANSVERSAL

En el armado transversal de vigas y diagonales se ha considerado el armado mínimo transversal como la suma de la resistencia a cortante del hormigón y de la resistencia del área de los cercos de acero, que cumplan las condiciones geométricas mínimas de la Norma EHE-08 y los criterios constructivos especificados por la Norma NCSE-94. Las separaciones entre estribos varían en función de los cortantes encontrados a lo largo de las barras.

En el armado transversal de pilares se ha considerado el armado mínimo transversal con las mismas condiciones expuestas para las vigas. Se ha calculado una única separación entre cercos para toda la longitud de los pilares, y en el caso de que sean de aplicación los criterios constructivos especificados por la Norma NCSE-94 se calculan tres zonas de estribado diferenciadas.

Siempre se determina que los cercos formen un ángulo de 90º con la directriz de las barras. Así mismo, siempre se considera que las bielas de hormigón forman 45º con la directriz de las barras. Se considera una tensión máxima de trabajo de la armadura transversal de 400 MPa.



Conforme a EHE, y de acuerdo con lo indicado en el LISTADO DE OPCIONES, se comprueba el no agotamiento del hormigón y se calcula el armado transversal necesario para resistir los momentos torsores de vigas y pilares. También se comprueba la resistencia conjunta de los esfuerzos de cortante más torsión y de flexión más torsión.

-ARMADURA LONGITUDINAL DE PIEL

Aquellas secciones de vigas en las que la armadura superior dista más de 30 cm de la armadura inferior, han sido dotadas de la armadura de piel correspondiente.

5.3. PARÁMETROS DE CÁLCULO DEL ARMADO

Recubrimientos(mm): Vigas = 30, pilares = 30

Cálculo de 1er. orden

No se consideran los coeficientes de amplificación

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

No se comprueba Torsión en vigas

No se comprueba torsión en pilares

Redistribución de momentos en vigas del 15%

Fisura máxima 0,30 mm

Momento positivo mínimo $qL^2 / 10$

No se considera flexión lateral

Tamaño máximo del árido 30 mm

Intervalo de cálculo 30 cm

OPCIONES DE FLECHA

Comprobación de flecha activa:

Vanos

Flecha relativa $L / 400$

Flecha absoluta 15 mm

Voladizos

Flecha relativa $L / 400$

Flecha absoluta 15 mm

Flecha combinada $L / 400 + 10$ mm

70% Peso estructura (de las cargas Permanentes)

0% Tabiquería (de las cargas Permanentes)

20% Tabiquería (de las Sobrecargas)

100% Sobrecarga a larga duración

3 meses Estructura / tabiquería

60 meses Flecha diferida

28 días Desencofrado

No se considera deformación por cortante

Armadura de montaje en vigas:

Superior \varnothing 16mm Resistente

Inferior \varnothing 16mm Resistente

Piel \varnothing 10mm

Armadura de refuerzos en vigas:

\varnothing Mínimo 16mm

\varnothing Máximo 25mm

Número máximo 8

Longitud máxima 1200 cm

Permitir 2 capas

Anclaje reducido

Flector de cálculo hasta la cara del pilar

Armadura de pilares:

\varnothing Mínimo 16mm

\varnothing Máximo 25mm

Homogeneizar en altura

Máximo número de redondos por cara en pilares rectangulares: 12

Máximo número de redondos en pilares circulares: 12

Cuantía longitudinal máxima geométrica $100 A_s/A_c = 4,00 \%$

Cuantía longitudinal máxima mecánica $(A_s \cdot f_{yd}) / (A_c \cdot f_{cd}) = 0,85$

Armadura de estribos en vigas:

\varnothing Mínimo 8mm

\varnothing Máximo 10mm

Separación mínima 10 cm. Módulo 5 cm

% de carga aplicada en la cara inferior (carga colgada):

0% en vigas con forjado(s) enrasado(s) superiormente

100% en vigas con forjado(s) enrasado(s) inferiormente



50% en el resto de casos
 Armadura de estribos en pilares:
 ø Mínimo 6mm
 ø Máximo 10mm
 Separación mínima 10 cm. Módulo 5 cm
 No se considera los criterios constructivos de NCSE-94
 No se comprueba la Biela de Nudo en pilares de última planta
 No se consideran los criterios de armado del CTE DB SI Anejo C

6. COMPROBACION DE SECCIONES DE ACERO

6.1 CRITERIOS DE COMPROBACIÓN

Se han seguido los criterios indicados en la EA-95 (Cap. 3) "Cálculo de las Estructuras de Acero Laminado en Edificación" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes estados límites:

-ESTADO LIMITE DE EQUILIBRIO

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras. No se realiza la comprobación general de vuelco de la estructura.

-ESTADO LIMITE DE ROTURA

La comprobación a rotura de las barras, sometidas a la acción de las cargas mayoradas, se desarrolla de la siguiente forma: Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de momentos flectores, cortantes, axil de compresión y axil de tracción.

Cálculo de la tensión combinada en las siguientes secciones:

- Sección de máxima compresión
- Sección de máxima tracción
- Sección de máximo momento flector según el eje Yp
- Sección de máximo momento flector según el eje Zp
- Sección de mayor tensión tangencial combinada
- Sección de mayor tensión combinada, que puede coincidir con alguna de las anteriores, aunque no necesariamente.

Obtención de las seis combinaciones de solicitaciones más desfavorables para otras tantas secciones de la barra.

La comprobación de agotamiento, referida a los ejes de una sección cualquiera es:

$$\sigma = \sqrt{\sigma_n^2 + 3 \cdot \tau^2}; \quad \sigma \leq \sigma_u \text{ donde,}$$

□ es la tensión resultante en la sección considerada.

□u es la resistencia de cálculo dependiente del tipo de acero y dividida por el coeficiente de minoración del acero.

Tensión normal en caso de tracción:

$$\sigma_n = \frac{F_x}{A_x} + \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_z}{W_z}$$

Tensión normal en caso de compresión:

$$\sigma_{n1} = \frac{F_x}{A_x} + \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_z}{W_z}$$

Tensión normal en comprobación de pandeo:

$$\sigma_{n2} = \frac{F_x \cdot \omega}{A_x} + 0.90 \cdot \left(\frac{M_y}{W_y} + \frac{M_z}{W_z} \right)$$

My1 y Mz1 son los momentos a considerar en la comprobación de pandeo que son los que se producen en el tramo central de la barra, entre 0.3l y 0.7l, siendo l su longitud.

$$\sigma_n = \text{mayor de } \sigma_{n1} \text{ y } \sigma_{n2}$$

Tensión tangencial:

$$\tau_x = \frac{M_x}{W_{tal}}; \quad \tau_y = \frac{F_y}{A_y}; \quad \tau_z = \frac{F_z}{A_z};$$

$$\tau = \sqrt{\tau_y^2 + \tau_z^2} + \tau_x$$

En el caso de barras de forma circular, con módulos resistentes, áreas e inercias iguales en el eje Yp y Zp, se compone vectorialmente los momentos My y Mz en lugar de sumarlos algebraicamente como aparece en las expresiones anteriores. De esta forma se consigue un cálculo más cercano a la realidad en ese tipo de barras.



-ESTADO LIMITE DE PANDEO

Se define para cada tipo de barra (vigas, pilares o diagonales) o cada barra individual y en cada uno de sus ejes principales independientemente, si se desea realizar la comprobación de pandeo, se desea considerar la estructura traslacional, intraslacional o se desea fijar manualmente su factor de longitud de pandeo β (factor que al multiplicarlo por la longitud de la barra se obtiene la longitud de pandeo), tal como se recoge en el LISTADO DE OPCIONES.

Si se deshabilita la comprobación de pandeo en un determinado plano de pandeo de una barra, no se realiza la comprobación especificada anteriormente en dicho plano. El factor de pandeo de una barra será el mayor de los factores de pandeo correspondientes a los dos planos principales de la barra.

Si se fija el factor de longitud de pandeo ' β ' de una barra, se considerará que para esa barra la estructura es traslacional cuando β sea mayor o igual que 1,0, e intraslacional en caso contrario.

La formulación para el cálculo de los coeficientes de pandeo es la recogida en la EA-95, y es la siguiente:

El cálculo del factor de pandeo β en cada uno de los planos principales de las barras, en función de los factores de empotramiento K1 (en la base del pilar) y K2 (en su cabeza) es (cuando no es fijado por el usuario).

-Estructuras traslacionales:

$$\beta = \sqrt{\frac{1,6 + 2,4(K_1 + K_2)}{K_1 + K_2 + S_1 \cdot K_1 \cdot K_2}}$$

-Estructuras intraslacionales:

$$\beta = \frac{3 - 1,6 \cdot (K_1 + K_2) + 0,84 \cdot K_1 \cdot K_2}{3 - (K_1 + K_2) + 0,28 \cdot K_1 \cdot K_2}$$

Cálculo de la longitud de pandeo

$$L_p = \beta \cdot L$$

donde ' β ' es el factor de pandeo y L la longitud del pilar, o distancia entre sus dos nudos extremos.

Cálculo de la esbeltez simple de la barra: $\lambda = L_p/r$, siendo L_p la longitud de pandeo y r el radio de giro de la pieza en la dirección normal a la considerada. Determinación del coeficiente de pandeo w, que multiplicará al valor de la compresión sobre la barra, en función del valor de la esbeltez.

-ESTADO LIMITE DE DEFORMACION

Se comprueban a deformación las barras sometidas a las cargas sin mayorar, para la combinación de hipótesis de carga más desfavorable y el punto donde aparecen las mayores flechas.

-ESTADO LIMITE DE ABOLLADURA DEL ALMA

Se realiza la comprobación de abolladura del alma de acuerdo con el artículo 3.4.6 de la norma NBE-EA-95, considerando la pieza de alma llena. El programa indica, caso de ser necesario, la distancia y espesor de los rigidizadores transversales a disponer para así cumplir esta comprobación.

-ESTADO LIMITE DE PANDEO LATERAL DE VIGAS

Se realiza la comprobación a pandeo lateral de vigas y diagonales de acuerdo con el artículo 3.4.5 de la norma NBE-EA-95, considerando las vigas de alma llena. El programa calcula e indica el momento crítico a pandeo lateral, M_{cr} , y el coeficiente de seguridad a pandeo lateral (M_d / M_{cr}).

6.2 PARÁMETROS DE COMPROBACIÓN DEL ACERO

Cálculo de 1er. orden

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Pilares

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Diagonales

Yp: Pandeo NO se comprueba



Zp: Pandeo NO se comprueba
 Esbeltez reducida máxima a compresión 2,50
 Esbeltez reducida máxima a tracción 2,50
 Pandeo Lateral NO se comprueba
 Abolladura del alma NO se comprueba
 Intervalo de comprobación 30 cm
 Comprobación de flecha instantánea por sobrecarga: Vanos
 Flecha relativa $L / 350$
 Comprobación de flecha total: Vanos
 Flecha relativa $L / 400$
 Flecha absoluta 15 mm
 Comprobación de flecha instantánea por sobrecarga: Voladizos
 Flecha relativa $L / 350$
 Comprobación de flecha total: Voladizos
 Flecha relativa $L / 500$
 No se considera deformación por cortante

7. CÁLCULO DE LA CIMENTACION

La cimentación se realiza por un pilotaje por excavación (CAP.10)

8. CÁLCULO DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES

8.1 CRITERIOS DE CÁLCULO

Los criterios considerados en el cálculo de los forjados unidireccionales siguen las especificaciones de la Instrucción CTE-02, debiéndose ajustar a ellas tanto las condiciones generales del forjado, como las de los nervios y las piezas de entrevigado que suministren los fabricantes, tanto en forjados con elementos prefabricados como aquellos hormigonados enteramente "in situ".

El análisis de solicitaciones se realiza mediante cálculo isostático (sin continuidad), elástico, elástico con redistribución limitada o plástico, de acuerdo con las consideraciones expuestas en la Instrucción CTE-02.

Es posible decidir los casos en los cuales realizar el cálculo considerando o no alternancia de sobrecargas, si bien la Instrucción CTE-02 indica que no es necesario realizarla si el cálculo se realiza por métodos plásticos.

8.2 ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS BAJO SOLICITACIONES NORMALES Y TANGENCIALES

Según los Artículos 42º y 44º de la Instrucción CTE-02.

8.3 ESTADO LIMITE DE SERVICIO DE FISURACIÓN

La comprobación de las condiciones de fisuración se realiza conforme a lo indicado en el artículo 49º de la Instrucción CTE-02.

Bajo la acción de acciones cuasipermanentes, en las piezas de hormigón armado (viguetas armadas y la losa superior en todos los casos), y bajo la acción de acciones frecuentes, en las piezas de hormigón pretensado (viguetas pretensadas y alveoplasas) presentará una fisura máxima:

| Clase de exposición | w _{máx} | |
|-----------------------|------------------|---------------------|
| | Hormigón armado | Hormigón pretensado |
| I | 0,4 | 0,2 |
| IIa, IIb, H | 0,3 | 0,2 * |
| IIIa, IIIb, IV, F, Qa | 0,2 | descompresión |
| IIIC, Qb, Qc | 0,1 | |

* Bajo la combinación cuasipermanente, la armadura activa debe estar en una fibra no traccionada.

En momentos positivos, el programa compara el momento de servicio con el momento máximo resistido por el elemento resistente indicado por el fabricante, en función de la clase de exposición fijada en las opciones. En momentos negativos el programa comprueba la abertura máxima de fisuras en función de la armadura previamente calculada y la compara con la máxima permitida indicada en la tabla anterior.

8.4 ESTADOS LÍMITE DE DEFORMACIÓN

El cálculo de las deformaciones de los forjados se hace atendiendo a los criterios establecidos en el Artículo 50º de la CTE-02, obteniéndose las flechas instantáneas, diferida, activa y total.

Para ello se puede definir como rigidez equivalente a utilizar, la rigidez total o fisurada del elemento o bien la rigidez equivalente establecida en la Instrucción CTE-02: ver LISTADO DE OPCIONES.

8.5 ARMADURAS

Para el cálculo de la armadura de negativos se considera la sección de hormigón resistente de la viga y la sección de hormigón 'in situ'. El cálculo de las longitudes de estas armaduras se realiza determinando los puntos de corte de la gráfica de momentos utilizada para el cálculo de los momentos negativos, las longitudes de anclaje en posición I y el



I. MEMORIA

decalaje correspondiente. El anclaje de la armadura en el caso en el que un forjado acomete a otro perpendicularmente se realiza según los criterios del Anejo 12º de la CTE-02.

La armadura superior en los apoyos está constituida por al menos una barra. En el caso de apoyos interiores en continuidad, esta armadura tendrá la cuantía mínima fijada en el artículo 42.3.5 de la Instrucción CTE-02.

OPCIONES DE CALCULO DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES Y DE CHAPA

Acero corrugado 'in situ' B 500 S 5098 Kg/cm²

Dureza Natural

Nivel de control: Normal 1,15

Recubrimientos(mm): 25

Ambiente cara inferior: IIa, IIb, H

Ambiente cara superior: IIa, IIb, H

NO se considera alternancia en sobrecargas

Se considera continuidad de viguetas-chapas

No se consideran los criterios de armado del CTE DB SI Anejo C

OPCIONES DE FLECHA

Comprobación de flecha activa:

Vanos

Flecha relativa L / 400

Voladizos

Flecha relativa L / 400

70% Peso estructura (de las cargas Permanentes)

0% Tabiquería (de las cargas Permanentes)

0% Tabiquería (de las Sobrecargas)

50% Sobrecarga a larga duración

3 meses Estructura / tabiquería

60 meses Flecha diferida

28 días Desencofrado

Los forjados Alveolares serán objeto de un proyecto específico redactado por técnico competente de la casa fabricante o suministradora del forjado y serán revisados y sometidos a la aceptación o rechazo del arquitecto Director de las Obras.

9. CÁLCULO Y COMPROBACION DE MUROS RESISTENTES DE LADRILLO

Se cumplirá la normativa española NBE-FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo".

Existen algunos muros auxiliares de 1y 1/2 pie de ladrillo, que cumplirán las siguientes características.

CUADRO DE CARACTERISTICAS DE LAS FABRICAS

| | |
|--------------------------|------------------------|
| TIPO DE LADRILLO | LADRILLO MACIZO |
| RESISTENCIA DEL LADRILLO | 200 Kg/cm ² |
| MORTERO PLASTICIDAD | SOGRASA |
| ESPESOR DE JUNTAS | 1 a 1.5 cm. |
| TIPO DE MORTERO | M80 |
| RESISTENCIA A COMPRESIÓN | 32 Kg/cm ² |

10. CÁLCULO Y ARMADO DE ENCEPADOS Y PILOTES

Este apartado se refiere al cálculo y armado de cimentaciones profundas mediante encepados y pilotes y las posibles vigas centradoras que los unen entre sí o a otros elementos de cimentación.

El programa permite calcular cimentaciones profundas formadas por encepados de 1, 2, 3 ó 4 pilotes unidos mediante vigas de cimentación. Dichos pilotes pueden ser hormigonados "in situ" ó prefabricados. Los encepados y pilotes tienen las siguientes características:

- Todos los pilotes de un encepado son iguales, tanto en sección, longitud y armado.
- El vuelo del encepado, definido como la distancia entre el eje de un pilote y los paramentos del encepado más próximos, es igual para todos los pilotes de un encepado.
- Los encepados de un pilote son siempre cuadrados, con el eje del pilote situado en el centro de dicho cuadrado.



I. MEMORIA

- Los encepados de tres pilotes son triángulos equiláteros, con los ejes de los pilotes dispuestos también en un triángulo equilátero.
- Los encepados de cuatro pilotes son rectangulares, con los ejes de los pilotes dispuestos también en un rectángulo.

Sistema de ejes. Coordenadas

Cada uno de los encepados tienen un sistema de ejes local [Xl, Yl, Zl], formado por un sistema de ejes paralelos al sistema de ejes generales [Xg, Yg, Zg] que pasan por el nudo.

Se define también un sistema de ejes principal, resultante de aplicar una rotación sobre los ejes locales del encepado. El sistema de ejes principal es el utilizado para expresar las dimensiones y armaduras de los encepados y pilotes. Cuando no existe ángulo de rotación entre el sistema de ejes local y principal, ambos sistema de ejes coinciden.

Cargas

Se consideran las cargas aplicadas directamente sobre los encepados, las vigas riostras y centradoras, y las reacciones obtenidas en los nudos de la estructura en contacto con el terreno, determinadas en la etapa de cálculo de la estructura.

Conceptos de cálculo

El cálculo de una cimentación profunda mediante encepados, pilotes y vigas de cimentación engloba los siguientes aspectos:

- La disposición, número, longitud y diámetro de los pilotes debe dimensionarse de forma que sean capaces de transmitir las cargas de la estructura al terreno.
- Los pilotes deben ser capaces de soportar los esfuerzos a los que son sometidos. En el caso de pilotes perforados / hormigonados “in situ”, se calcula el armado necesario, mientras que en el caso de pilotes prefabricados se comprueba el armado del modelo escogido.
- Los encepados y vigas de cimentación deben dimensionarse y armarse de forma que resistan los esfuerzos a que son sometidos.

Carga admisible de los pilotes

Para calcular la carga admisible de un grupo de pilotes de un mismo encepado, se calcula previamente la carga de hundimiento de un pilote aislado.

Carga de hundimiento de un pilote aislado

La carga de hundimiento se define como la máxima carga vertical que puede transmitir un pilote aislado de unas determinadas dimensiones al terreno. La transmisión de esta carga al terreno puede hacerse por dos mecanismos:

- Por fricción o pilotes flotantes. La transmisión se realiza mediante el rozamiento entre el terreno (de resistencia media a baja) y el fuste del pilote.
- Por punta o pilotes columna. La transmisión se realiza en la punta del pilote, asentado normalmente en un estrato más resistente que el terreno superior.

Ambos mecanismos no son excluyentes. En el programa se define esta carga de hundimiento mediante la expresión

$$Q_h = A_p \cdot r_p + A_f \cdot r_f$$

siendo

Ap Área de la punta
rp Resistencia unitaria en la punta
Af Área del fuste
rf Resistencia unitaria en el fuste

En el caso de utilizar la norma NBE AE-88, los valores de rp y rf deben ser establecidos por el usuario en las opciones.

En el caso de utilizar la norma CTE DB SE-C, los valores de rp y rf pueden ser establecidos por el usuario en las opciones o bien ser calculados por el programa en base al apartado 2.1 del Anejo F del CTE DB SE-C.

En el LISTADO DE OPCIONES se especifica si se utiliza la resistencia en punta y/o por fricción, así como los valores de ‘rp’ y ‘rf’ adoptados, que pueden variar con la profundidad.

Carga admisible de un grupo de pilotes

Para determinar la carga admisible de un grupo de pilotes, se suma la carga de hundimiento de todos los pilotes, afectados por un coeficiente de grupo y dividido por un factor de seguridad de carga admisible (coeficiente parcial de seguridad al hundimiento):

$$Q_{adm,g} = \frac{F_g}{\gamma_R} \cdot \sum_i Q_{hi}$$

En LISTADO DE OPCIONES se especifica el valor de dichos factores adoptados.

Cálculo de los esfuerzos transmitidos a cada pilote

La carga admisible de los pilotes debe ser menor que la carga transmitida por la estructura u otros elementos.

Para calcular la carga transmitida al pilote i, se utiliza la fórmula de Navier:

$$P_i = \frac{N}{n} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum x_i^2} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

donde

N es la carga vertical transmitida por el encepado. Incluye las cargas verticales transmitidas por la estructura al encepado más el peso propio del encepado más pilote y el rozamiento negativo transmitido al pilote por el terreno

n es el número de pilotes del encepado



I. MEMORIA

M_x, M_y son los momentos, en ejes principales del encepado, transmitidos por la estructura a los pilotes, más los momentos adicionales introducidos directamente en el encepado. No todos los momentos transmitidos por el pilar al encepado son transmitidos a los pilotes: una parte (definida en el LISTADO DE OPCIONES) es absorbida por las vigas de cimentación unidas al encepado

x_i, y_i son las distancias al centro de gravedad del encepado del pilote i en ejes principales del encepado

Rozamiento negativo

Este fenómeno se produce debido a asentamientos ó consolidaciones del terreno, que queda parcialmente 'colgado' de los pilotes, a los que transmite por tanto una tensión tangencial.

La carga unitaria transmitida al pilote por este fenómeno se calcula mediante la expresión

$$F_{s,neg} = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \sigma'_{vi} \cdot K_0 \cdot \tan \delta \approx \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \sigma'_{vi} \cdot 0,25$$

donde

i cada una de las unidades geotécnicas (estratos) consideradas a lo largo del pilote;

β parámetro dependiente del tipo de terreno (entre 0,25 y 0,80);

σ'_{vi} tensión efectiva en el punto del fuste considerado ($\sigma'_{vi} = \sigma'_{zi}$).

Encepados y vigas de cimentación

De los momentos transmitidos por la estructura al encepado, un porcentaje definible por el usuario y especificado en el LISTADO DE OPCIONES es transmitido a las vigas de cimentación. En el caso de encepados de un solo pilote, la totalidad de los momentos es transmitida a las vigas de cimentación; y si el encepado es de dos pilotes, la componente del momento paralela a la línea que une ambos pilotes es transmitida a las vigas de cimentación.

El reparto del momento entre las vigas de cimentación que acometen a un encepado se realiza en función de la proyección en la dirección perpendicular del momento de la rigidez a flexión de la viga de cimentación ($4 \cdot E \cdot I_z / L$). Es decir, se realiza un reparto mediante un método similar al de Cross.

Cálculo estructural del cimiento

Pilotes

Los pilotes se calculan y arman esencialmente como pilares, con las siguientes salvedades:

Coeficientes adicionales de seguridad

Es posible definir los coeficientes adicionales de seguridad siguientes (en el LISTADO DE OPCIONES se especifican los valores adoptados):

- Un coeficiente reductor ($\leq 1,0$) de la resistencia del hormigón por hormigonado vertical.
- Un coeficiente de minoración ($\leq 1,0$) de la resistencia del acero de las armaduras. Este coeficiente será normalmente 1,0 en pilotes prefabricados.
- Un coeficiente de mayoración ($\geq 1,0$) de las cargas.
- Dada la inexactitud inherente a la construcción de un pilote hormigonado "in situ", en el programa se define un coeficiente de reducción de las dimensiones de la sección del pilote a efectos resistentes.

Excentricidades y pandeo

Las excentricidades mínimas y la longitud de pandeo se fijan de forma específica (ver el LISTADO DE OPCIONES). Hay que tener en cuenta que las imprecisiones de replanteo e inclinación de pilotes son muy superiores a las de los pilares. Además, no es posible inspeccionar el pilote una vez ejecutado.

Por otra parte, el terreno en el que se introduce el pilote proporciona una determinada coacción lateral que reduce significativamente la longitud de pandeo respecto a la de un pilar de igual dimensión.

Proximidad de otras cimentaciones

La proximidad de otras cimentaciones provoca empujes horizontales a lo largo de parte del fuste del pilote, lo que se traduce en flexiones que se añaden a las procedentes de la estructura. Para evaluar este momento adicional, se utiliza la expresión (en el LISTADO DE OPCIONES se especifican los valores adoptados)

$$M_h = Q_h \cdot k \cdot L / 16$$

donde

M_h es el momento adicional a considerar

Q_h es el empuje, en Kgf/ml ó kN/ml, transmitido por la cimentación próxima al pilar

L es la longitud total de pilote

k es un factor menor de 1,0 que indica la parte de fuste del pilote afectada por este empuje.

Esfuerzos debidos al transporte y colocación

Los pilotes prefabricados pueden sufrir, debido a su peso propio y cómo se trasladan e izan hasta su posición, momentos flectores que deben ser tenidos en cuenta. Estos momentos no son adicionales, puesto que desaparecen una vez el pilote esté situado en su posición definitiva.

Este momento, que sólo se aplica a los pilotes prefabricados, se evalúa según la expresión (en el LISTADO DE OPCIONES se especifican los valores adoptados)

$$M = p \cdot L^2 / x$$

donde

p es el peso propio por metro lineal del pilote



I. MEMORIA

L es la longitud del pilote
x es un factor definido por el usuario

Pilotes prefabricados

En el programa se define el modelo de pilote prefabricado a utilizar en cada caso, por lo que lo que se realiza es una comprobación del armado del pilote.

Encepados

Se utilizan los criterios específicos de encepados de la norma española de hormigón, EHE-08, en su artículo 58 (Elementos de Cimentación). Los únicos encepados calculados por el programa son los encepados rígidos de canto constante. Para que un encepado pueda considerarse rígido, debe cumplirse

$$V_{max} \leq 2h$$

siendo

Vmax el máximo vuelo de los pilotes del encepado; definido como la distancia entre la cara del pilar o soporte y el eje del pilote

h es el canto del encepado, que no será menor de 40 cm ni del diámetro de los pilotes. También se comprueba que este canto permita el anclaje en prolongación recta y compresión de la armadura longitudinal de los pilotes

Además, la distancia entre la cara de los pilotes y la del encepado será no menor de 25 cm ni de 1/2 del diámetro de los pilotes.

Los encepados rígidos se calculan por el método de 'bielas' de hormigón comprimidas y tirantes traccionados constituidos por barras de acero.

Encepados de un pilote

Los encepados de un pilote deben arriostrarse al menos por dos vigas de cimentación en dos direcciones sensiblemente ortogonales. Estas vigas son las encargadas de absorber los momentos transmitidos por la estructura y los derivados por la no coincidencia entre el eje del pilar y el del pilote.

Este encepado está formado por una única biela con nudos multicomprimidos (CCC), que se comprueban de acuerdo con el apartado de "cargas concentradas sobre macizos" de EHE-08. La comprobación se realiza según la expresión

$$N_d \leq A_c \cdot f_{3cd}$$

siendo

Nd el axil transmitido al pilote

Ac es el área cargada, que es la menor entre las secciones del pilar y el pilote

f3cd es la resistencia a compresión del nudo de hormigón. En EHE-08 viene dada por la expresión

$$f_{3cd} = \sqrt{\frac{A_c}{A_{c1}}} \cdot f_{cd} \geq 3,3 \cdot f_{cd}$$

donde

Ac1 es la mayor entre el área de la sección del pilar y la del pilote

fcd es la resistencia a compresión del hormigón

Es necesario disponer una armadura horizontal en las caras superior e inferior del encepado y en ambas direcciones cuya cuantía mecánica sea al menos (en cada cara y dirección)

$$T_d = 0,25 \cdot N_d \cdot \left(\frac{a - a_1}{a} \right) = A_s \cdot f_{ytd}$$

siendo

a la dimensión mayor entre la de la sección del pilar y la del pilote

a1 la dimensión menor entre la de la sección del pilar y la del pilote

fytd la tensión de tracción del tirante, que se limita respecto a la del acero a 400 MPa

Encepados de dos pilotes

Los encepados de dos pilotes deben arriostrarse al menos por una viga de cimentación en una dirección sensiblemente ortogonal a la línea que une ambos pilotes. Esta viga es la encargada de absorber los momentos según el eje paralelo a la línea que une los pilotes transmitidos por la estructura y los derivados por la no coincidencia del eje del pilar en la línea que une los pilotes. En todo caso no se permite que la proyección del eje del pilar sobre la línea que une los pilotes quede exterior a la zona delimitada por los ejes de los pilotes.

En general se forma un tirante horizontal que une los ejes de los pilotes en la zona inferior del encepado y dos bielas inclinadas que unen los pilotes al pilar. En casos extremos, en los que debido a un momento de gran magnitud, uno de los pilotes quede traccionado, el esquema de celosía formado por bielas y tirantes es algo más complejo, con un tirante en la parte superior del encepado y una biela inclinada en sentido contrario.



I. MEMORIA

En todo caso, bajo el pilar se forma un nudo multicomprimido (CCC) que se comprueba de forma análoga al encepado de un pilote, y sobre los pilotes se forman sendos nudos de unión entre bielas y tirantes (CCT).

Los nudos tipo CCT se comprueban de forma que el hormigón no supere la tensión de compresión f_{2cd} , que en EHE-08 es $f_{2cd} = 0,70 \cdot f_{cd}$.

Armadura principal

El programa evalúa la tensión T_d a la que está sometido el tirante (o tirantes), con lo que se calcula una armadura que cumpla $T_d < A_s \cdot f_{ytd}$. Esta armadura se ancla a partir del eje de los pilotes. En el caso más sencillo, en el que el eje del pilar es equidistante de los ejes de los pilotes y se sitúan en un mismo plano vertical, esta tensión se calcula con la expresión

$$T_d = \frac{N_d \cdot (v + 0,25 \cdot a)}{0,85 \cdot d}$$

siendo

N_d el axil del pilote más solicitado
 v el vuelo de los pilotes
 a la dimensión del pilar
 d el canto útil del encepado

El o los tirantes tienen un ancho igual al ancho del pilote más dos veces la distancia entre el fondo del encepado y el eje de las armaduras del tirante.

Armadura secundaria

Además del armado del o los tirantes, se coloca la siguiente armadura

- La armadura longitudinal superior e inferior tendrá una cuantía no menor de 1/10 de la de la cara opuesta, y se extenderá a lo largo del encepado.
- Una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La armadura vertical, que en el programa se identifica como armadura transversal, consta de cercos cerrados que atan la armadura longitudinal. La armadura horizontal, que en el programa se identifica como armadura de piel, consiste en cercos cerrados que atan a la armadura vertical anterior. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su dirección, es de al menos el 4‰. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto. La capacidad mecánica total de la armadura vertical será no menor de $N_d/4,5$, siendo N_d el axil de cálculo del soporte.

Encepados de tres pilotes

En general se forman tres tirantes horizontales que unen los ejes de los pilotes en la zona inferior del encepado y tres bielas inclinadas que unen los pilotes al pilar. En casos extremos, en los que debido a un momento de gran magnitud, alguno de los pilotes quede traccionado, el esquema de celosía formado por bielas y tirantes es algo más complejo, con tirantes también en la parte superior del encepado y una biela inclinada en sentido contrario.

En todo caso, bajo el pilar se forma un nudo multicomprimido (CCC) que se comprueba de forma análoga al encepado de un pilote, y sobre los pilotes se forman nudos de unión entre bielas y tirantes (CCT).

Los nudos tipo CCT se comprueban de forma que el hormigón no supere la tensión de compresión f_{2cd} , que en EHE-08 es $f_{2cd} = 0,70 \cdot f_{cd}$.

Armadura principal

El programa evalúa la tensión T_d a la que están sometidos los tirantes, con lo que se calcula una armadura que cumpla $T_d < A_s \cdot f_{ytd}$. Esta armadura se ancla a partir del eje de los pilotes. En el caso más sencillo, en el que el eje del pilar está situado en el baricentro de los pilotes, esta tensión se calcula con la expresión

$$T_d = 0,68 \cdot \frac{N_d}{d} \cdot (0,58 \cdot l - 0,25 \cdot a)$$

siendo

N_d el axil del pilote más solicitado
 l la distancia entre ejes de pilotes
 a la dimensión del pilar
 d el canto útil del encepado

Los tirantes conforman unas bandas o fajas situadas entre los ejes de los pilotes que tienen un ancho igual al ancho del pilote más dos veces la distancia entre el fondo del encepado y el eje de las armaduras del tirante. Se iguala la armadura de los tres tirantes ó bandas, para facilitar la ejecución del mismo.

Armadura secundaria

Además del armado de los tirantes, se coloca la siguiente armadura

- La armadura longitudinal superior e inferior de las bandas tendrá una cuantía no menor de 1/10 de la de la cara opuesta, y se extenderá a lo largo del encepado.
- Una armadura vertical, que en el programa se identifica como armadura transversal, que consta de cercos cerrados que atan la armadura longitudinal de las bandas. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón de la banda perpendicular a su dirección, es de al menos el 4‰. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto. La capacidad mecánica total de esta armadura (en la dirección vertical) será no menor de $N_d/4,5$, siendo N_d el axil de cálculo del soporte.



I. MEMORIA

- Una armadura horizontal, que en el programa se identifica como armadura de piel, consiste en cercos cerrados que recorren perimetralmente el encepado y atan a la armadura vertical anterior. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su dirección, es de al menos el 4‰. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto.

Encepados de cuatro pilotes

En general se forman cuatro tirantes horizontales que unen los ejes de los pilotes en la zona inferior del encepado y cuatro bielas inclinadas que unen los pilotes al pilar. En casos extremos, en los que debido a un momento de gran magnitud, alguno de los pilotes quede traccionado, el esquema de celosía formado por bielas y tirantes es algo más complejo, con tirantes también en la parte superior del encepado y bielas inclinadas en sentido contrario.

En todo caso, bajo el pilar se forma un nudo multicomprimido (CCC) que se comprueba de forma análoga al encepado de un pilote, y sobre los pilotes se forman nudos de unión entre bielas y tirantes (CCT).

Los nudos tipo CCT se comprueban de forma que el hormigón no supere la tensión de compresión f_{2cd} , que en EHE-08 es $f_{2cd} = 0,70 \cdot f_{cd}$.

Armadura Principal

El programa evalúa la tensión T_d a la que están sometidos los tirantes, con lo que se calcula una armadura que cumpla $T_d < A_s \cdot f_{ytd}$. Esta armadura se ancla a partir del eje de los pilotes. En el caso más sencillo, en el que el eje del pilar está situado en el baricentro de los pilotes, y el encepado es cuadrado, esta tensión se calcula con la expresión

$$T_d = \frac{N_d}{0,85 \cdot d} \cdot (0,50 \cdot l - 0,25 \cdot a)$$

siendo

N_d el axil del pilote más solicitado
 l la distancia entre ejes de pilotes
 a la dimensión del pilar
 d el canto útil del encepado

Los tirantes conforman unas bandas o fajas situadas entre los ejes de los pilotes que tienen un ancho igual al ancho del pilote más dos veces la distancia entre el fondo del encepado y el eje de las armaduras del tirante. Se iguala la armadura de los cuatro tirantes ó bandas, para facilitar la ejecución del mismo.

Armadura secundaria

Además del armado de los tirantes, se coloca la siguiente armadura

- La armadura longitudinal superior e inferior de las bandas tendrá una cuantía no menor de 1/10 de la de la cara opuesta, y se extenderá a lo largo del encepado.
- Una armadura horizontal, entre las bandas, de cuantía no menor a 1/4 de la de las bandas.
- Una armadura vertical, que en el programa se identifica como armadura transversal, que consta de cercos cerrados que atan la armadura longitudinal de las bandas. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón de la banda perpendicular a su dirección, es de al menos el 4‰. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto. La capacidad mecánica total de esta armadura (en la dirección vertical) será no menor de $N_d/4,5$, siendo N_d el axil de cálculo del soporte.
- Una armadura horizontal, que en el programa se identifica como armadura de piel, consiste en cercos cerrados que recorren perimetralmente el encepado y atan a la armadura vertical anterior. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su dirección, es de al menos el 4‰. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto.

Vigas de cimentación

Las vigas de cimentación pueden unir zapatas aisladas, combinadas, zapatas de muros de sótano, zapatas de muros resistentes y encepados. Para su dimensionado y armado se utilizan los criterios expuestos en el apartado "Cálculo de la cimentación" de esta memoria, con las precisiones que se indican a continuación en el caso de que la viga de cimentación esté unida a un encepado.

Las vigas de cimentación unidas a encepados, se consideran siempre unidas al centro de gravedad del encepado. Su armadura longitudinal es constante en toda su longitud, e igual en ambas caras. La armadura transversal es también constante en toda su longitud.

El momento de diseño es el momento transmitido por el encepado a la viga, tal como se ha indicado en el apartado "Encepados y vigas de cimentación". El cortante de diseño es el provocado por los momentos existentes en los extremos de las vigas.

Materiales

Los materiales (hormigón y acero) y los coeficientes de seguridad utilizados en el cálculo de los encepados y pilotes son los mismos que los utilizados en las zapatas y vigas de cimentación. Como excepción, los pilotes prefabricados poseen sus propios materiales, que pueden ser distintos de los del resto de la cimentación.

PARÁMETROS DE CÁLCULO DEL CIMIENTO

Coeficientes de seguridad adicionales

Por hormigonado vertical : 0,90
 Cargas : 1,10
 Armaduras : 1,10
 Factor reductor del diámetro: 0,95



I. MEMORIA

Capacidad de carga del pilote

Estrato 1 (Arena floja)

Espesor (m) : 8,00
Cotas (m) : 0,00; 8,00
Por punta (Kg/cm²) : no considerado/a
Por fricción lateral (Kg/cm²): no considerado/a

Estrato 2 (arcilla semidura)

Espesor (m) : 17,00
Cotas (m) : 8,00; 25,00
Por punta (Kg/cm²) : 92,90; 92,90
Por fricción lateral (Kg/cm²): 1,05; 1,05

Estrato 3

Cotas (m) : 25,00; -----
Por punta (Kg/cm²) : 92,90
Por fricción lateral (Kg/cm²): 1,05

No se considera nivel freático.

Factor de grupo : 1,00

Coefficiente de carga admisible: 3,00

Rozamiento negativo: no considerado/a

Excentricidad por inclinación: 3,00 %

Excentricidad por posición: no considerado/a

Comprobación a pandeo

Factor de longitud de pandeo: 0,20

Fuerzas horizontales sobre el encepado: no considerado/a

Recubrimientos

Encepados (inferior): 50 mm

Encepados (resto) : 50 mm

Pilotes : 40 mm

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA..... | 2 |
| 2.- NORMAS CONSIDERADAS..... | 2 |
| 3.- ACCIONES CONSIDERADAS..... | 2 |
| 3.1.- Gravitatorias..... | 2 |
| 3.2.- Viento..... | 2 |
| 3.3.- Sismo | 3 |
| 3.4.- Hipótesis de carga..... | 3 |
| 3.5.- Listado de cargas..... | 3 |
| 4.- ESTADOS LÍMITE..... | 7 |
| 5.- SITUACIONES DE PROYECTO..... | 7 |
| 5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... | 8 |
| 5.2.- Combinaciones..... | 9 |
| 6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS..... | 13 |
| 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... | 13 |
| 7.1.- Pilares..... | 13 |
| 8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA..... | 14 |
| 9.- LISTADO DE PAÑOS..... | 14 |
| 9.1.- Autorización de uso..... | 15 |
| 10.- MATERIALES UTILIZADOS..... | 16 |
| 10.1.- Hormigones..... | 16 |
| 10.2.- Aceros por elemento y posición..... | 16 |
| 10.2.1.- Aceros en barras..... | 16 |
| 10.2.2.- Aceros en perfiles..... | 16 |



1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Infantil

Clave: MD

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

| Planta | S.C.U (t/m ²) | Cargas muertas (t/m ²) |
|-------------|------------------------------|---------------------------------------|
| C.Inclinada | 0.00 | 0.00 |
| C.Plana | 0.00 | 0.00 |
| Sanitario | 0.00 | 0.00 |
| Cimentación | 0.00 | 0.00 |

3.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

| q_b (t/m ²) | Viento X | | | Viento Y | | |
|------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
| | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) |
| 0.04 | 0.16 | 0.70 | -0.30 | 0.44 | 0.70 | -0.38 |



| Anchos de banda | | |
|------------------------|----------------------|----------------------|
| Plantas | Ancho de banda Y (m) | Ancho de banda X (m) |
| En todas las plantas | 10.15 | 27.80 |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

| Cargas de viento | | |
|-------------------------|--------------|--------------|
| Planta | Viento X (t) | Viento Y (t) |
| C.Inclinada | 0.304 | 0.895 |
| C.Plana | 2.391 | 7.041 |
| Sanitario | 0.000 | 0.000 |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

3.4.- Hipótesis de carga

| | |
|-------------|---|
| Automáticas | Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- |
|-------------|---|

3.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m2)

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|------------------|--------|-------|-------------------------------|
| 1 | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (7.37, 9.82) (10.17, 9.82) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (10.17, 9.82) (17.37, 9.82) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (17.37, 9.82) (20.17, 9.82) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (20.17, 9.82) (27.34, 9.82) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (27.47, 6.97) (27.47, 9.69) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (27.47, 0.20) (27.47, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (20.17, 0.07) (27.34, 0.07) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (17.37, 0.07) (20.17, 0.07) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (10.17, 0.07) (17.37, 0.07) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (7.37, 0.07) (10.17, 0.07) |



Listado de datos de la obra

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|------------------|-------------|-------|-------------------------------|
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (0.20, 0.07) (7.37, 0.07) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (0.07, 0.20) (0.07, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (7.34, 9.81) (3.79, 9.88) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (3.77, 9.84) (3.81, 6.91) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (3.81, 6.91) (0.07, 7.00) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (7.57, 6.97) (9.97, 6.97) |
| | | | | (9.97, 7.17) (10.37, 7.17) |
| | | | | (10.37, 6.97) (17.17, 6.97) |
| | | | | (17.17, 7.17) (17.57, 7.17) |
| | | | | (17.57, 6.97) (19.97, 6.97) |
| | | | | (19.97, 7.17) (20.37, 7.17) |
| | | | | (20.37, 6.97) (27.14, 6.97) |
| | | | | (27.14, 7.17) (27.47, 7.17) |
| | | | | (27.47, 9.49) (27.14, 9.49) |
| | | | | (27.14, 9.82) (20.37, 9.82) |
| | | | | (20.37, 9.49) (19.97, 9.49) |
| | | | | (19.97, 9.82) (17.57, 9.82) |
| | | | | (17.57, 9.49) (17.17, 9.49) |
| | | | | (17.17, 9.82) (10.37, 9.82) |
| | | | | (10.37, 9.49) (9.97, 9.49) |
| | | | | (9.97, 9.82) (7.57, 9.82) |
| | | | | (7.57, 9.49) (7.17, 9.49) |
| | | | | (7.17, 9.82) (0.40, 9.82) |
| | | | | (0.40, 9.49) (0.07, 9.49) |
| | | | | (0.07, 7.17) (0.40, 7.17) |
| | | | | (0.40, 6.97) (7.17, 6.97) |
| | | | | (7.17, 7.17) (7.57, 7.17) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (27.47, 0.40) (27.47, 6.77) |
| | | | | (27.14, 6.77) (27.14, 6.97) |
| | | | | (20.37, 6.97) (20.37, 6.77) |
| | | | | (19.97, 6.77) (19.97, 6.97) |
| | | | | (17.57, 6.97) (17.57, 6.77) |
| | | | | (17.17, 6.77) (17.17, 6.97) |
| | | | | (10.37, 6.97) (10.37, 6.77) |
| | | | | (9.97, 6.77) (9.97, 6.97) |
| | | | | (7.57, 6.97) (7.57, 6.77) |
| | | | | (7.17, 6.77) (7.17, 6.97) |
| | | | | (0.40, 6.97) (0.40, 6.77) |
| | | | | (0.07, 6.77) (0.07, 0.40) |
| | | | | (0.40, 0.40) (0.40, 0.07) |
| | | | | (7.17, 0.07) (7.17, 0.40) |
| | | | | (7.57, 0.40) (7.57, 0.07) |
| | | | | (9.97, 0.07) (9.97, 0.40) |
| | | | | (10.37, 0.40) (10.37, 0.07) |
| | | | | (17.17, 0.07) (17.17, 0.40) |
| | | | | (17.57, 0.40) (17.57, 0.07) |
| | | | | (19.97, 0.07) (19.97, 0.40) |
| | | | | (20.37, 0.40) (20.37, 0.07) |
| | | | | (27.14, 0.07) (27.14, 0.40) |



Listado de datos de la obra

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|-------------------|-------------|-------|--|
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (27.47, 0.40) (27.47, 6.77) (27.14, 6.77) (27.14, 6.97) (20.37, 6.97) (20.37, 6.77) (19.97, 6.77) (19.97, 6.97) (17.57, 6.97) (17.57, 6.77) (17.17, 6.77) (17.17, 6.97) (10.37, 6.97) (10.37, 6.77) (9.97, 6.77) (9.97, 6.97) (7.57, 6.97) (7.57, 6.77) (7.17, 6.77) (7.17, 6.97) (0.40, 6.97) (0.40, 6.77) (0.07, 6.77) (0.07, 0.40) (0.40, 0.40) (0.40, 0.07) (7.17, 0.07) (7.17, 0.40) (7.57, 0.40) (7.57, 0.07) (9.97, 0.07) (9.97, 0.40) (10.37, 0.40) (10.37, 0.07) (17.17, 0.07) (17.17, 0.40) (17.57, 0.40) (17.57, 0.07) (19.97, 0.07) (19.97, 0.40) (20.37, 0.40) (20.37, 0.07) (27.14, 0.07) (27.14, 0.40) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.50 | (7.57, 6.97) (9.97, 6.97) (9.97, 7.17) (10.37, 7.17) (10.37, 6.97) (17.17, 6.97) (17.17, 7.17) (17.57, 7.17) (17.57, 6.97) (19.97, 6.97) (19.97, 7.17) (20.37, 7.17) (20.37, 6.97) (27.14, 6.97) (27.14, 7.17) (27.47, 7.17) (27.47, 9.49) (27.14, 9.49) (27.14, 9.82) (20.37, 9.82) (20.37, 9.49) (19.97, 9.49) (19.97, 9.82) (17.57, 9.82) (17.57, 9.49) (17.17, 9.49) (17.17, 9.82) (10.37, 9.82) (10.37, 9.49) (9.97, 9.49) (9.97, 9.82) (7.57, 9.82) (7.57, 9.49) (7.17, 9.49) (7.17, 9.82) (0.40, 9.82) (0.40, 9.49) (0.07, 9.49) (0.07, 7.17) (0.40, 7.17) (0.40, 6.97) (7.17, 6.97) (7.17, 7.17) (7.57, 7.17) |
| 2 | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (0.12, 0.12) (0.12, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (0.12, 6.97) (7.37, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (7.37, 0.12) (7.37, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (10.17, 0.12) (10.17, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (10.17, 6.97) (17.37, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (17.37, 0.12) (17.37, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (20.17, 0.12) (20.17, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (20.17, 6.97) (27.42, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.45 | (27.42, 0.12) (27.42, 6.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (27.42, 6.97) (27.42, 9.77) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (20.17, 9.77) (27.42, 9.77) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (17.37, 9.77) (20.17, 9.77) |



| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|-------------------|-------------|-------|--|
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (10.17, 9.77) (17.37, 9.77) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (7.37, 9.77) (10.17, 9.77) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (0.12, 9.77) (7.37, 9.77) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (0.12, 6.97) (0.12, 9.77) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (0.12, 0.12) (7.37, 0.12) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (7.37, 0.12) (10.17, 0.12) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (10.17, 0.12) (17.37, 0.12) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (17.37, 0.12) (20.17, 0.12) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (20.17, 0.12) (27.42, 0.12) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (7.37, 7.09) (7.37, 9.77) (0.12, 9.77) (0.12, 7.09) (0.24, 7.09) (0.24, 6.97) (7.25, 6.97) (7.25, 7.09) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (10.17, 7.09) (10.17, 9.77) (7.37, 9.77) (7.37, 7.09) (7.49, 7.09) (7.49, 6.97) (10.05, 6.97) (10.05, 7.09) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (10.05, 6.97) (7.49, 6.97) (7.49, 6.85) (7.37, 6.85) (7.37, 0.24) (7.49, 0.24) (7.49, 0.12) (10.05, 0.12) (10.05, 0.24) (10.17, 0.24) (10.17, 6.85) (10.05, 6.85) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (17.37, 7.09) (17.37, 9.77) (10.17, 9.77) (10.17, 7.09) (10.29, 7.09) (10.29, 6.97) (17.25, 6.97) (17.25, 7.09) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (20.17, 7.09) (20.17, 9.77) (17.37, 9.77) (17.37, 7.09) (17.49, 7.09) (17.49, 6.97) (20.05, 6.97) (20.05, 7.09) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (20.17, 0.24) (20.17, 6.85) (20.05, 6.85) (20.05, 6.97) (17.49, 6.97) (17.49, 6.85) (17.37, 6.85) (17.37, 0.24) (17.49, 0.24) (17.49, 0.12) (20.05, 0.12) (20.05, 0.24) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (27.42, 9.77) (20.17, 9.77) (20.17, 7.09) (20.29, 7.09) (20.29, 6.97) (27.30, 6.97) (27.30, 7.09) (27.42, 7.09) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (7.37, 7.09) (7.37, 9.77) (0.12, 9.77) (0.12, 7.09) (0.24, 7.09) (0.24, 6.97) (7.25, 6.97) (7.25, 7.09) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (10.17, 7.09) (10.17, 9.77) (7.37, 9.77) (7.37, 7.09) (7.49, 7.09) (7.49, 6.97) (10.05, 6.97) (10.05, 7.09) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (10.05, 6.97) (7.49, 6.97) (7.49, 6.85) (7.37, 6.85) (7.37, 0.24) (7.49, 0.24) (7.49, 0.12) (10.05, 0.12) (10.05, 0.24) (10.17, 0.24) (10.17, 6.85) (10.05, 6.85) |



| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|-------------------|-------------|-------|--|
| 3 | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (17.37, 7.09) (17.37, 9.77) (10.17, 9.77) (10.17, 7.09) (10.29, 7.09) (10.29, 6.97) (17.25, 6.97) (17.25, 7.09) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (20.17, 7.09) (20.17, 9.77) (17.37, 9.77) (17.37, 7.09) (17.49, 7.09) (17.49, 6.97) (20.05, 6.97) (20.05, 7.09) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (20.17, 0.24) (20.17, 6.85) (20.05, 6.85) (20.05, 6.97) (17.49, 6.97) (17.49, 6.85) (17.37, 6.85) (17.37, 0.24) (17.49, 0.24) (17.49, 0.12) (20.05, 0.12) (20.05, 0.24) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (27.42, 9.77) (20.17, 9.77) (20.17, 7.09) (20.29, 7.09) (20.29, 6.97) (27.30, 6.97) (27.30, 7.09) (27.42, 7.09) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.20 | (7.37, 0.10) (7.37, 6.97) (0.10, 6.97) (0.10, 0.10) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.20 | (17.37, 6.97) (10.17, 6.97) (10.17, 0.10) (17.37, 0.10) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.20 | (27.44, 0.10) (27.44, 6.97) (20.17, 6.97) (20.17, 0.10) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (7.37, 0.10) (7.37, 6.97) (0.10, 6.97) (0.10, 0.10) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (17.37, 6.97) (10.17, 6.97) (10.17, 0.10) (17.37, 0.10) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (27.44, 0.10) (27.44, 6.97) (20.17, 6.97) (20.17, 0.10) |

4.- ESTADOS LÍMITE

| | |
|---|---|
| E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado | CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno Desplazamientos | Acciones características |

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$



- Donde:

- G_k Acción permanente
 Q_k Acción variable
 γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
 $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.600 |

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

Tensiones sobre el terreno

| Característica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |



Desplazamientos

| | Característica | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

5.2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

| | |
|-------------|-------------------|
| G | Carga permanente |
| Qa | Sobrecarga de uso |
| V(+X exc.+) | Viento +X exc.+ |
| V(+X exc.-) | Viento +X exc.- |
| V(-X exc.+) | Viento -X exc.+ |
| V(-X exc.-) | Viento -X exc.- |
| V(+Y exc.+) | Viento +Y exc.+ |
| V(+Y exc.-) | Viento +Y exc.- |
| V(-Y exc.+) | Viento -Y exc.+ |
| V(-Y exc.-) | Viento -Y exc.- |

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



Listado de datos de la obra

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | |
| 31 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 33 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | |
| 37 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 39 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | |
| 43 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 45 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 |
| 49 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 51 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |



▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | |
| 12 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | |
| 14 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | |
| 16 | 1.600 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | |
| 18 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | |
| 22 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | |
| 24 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | |
| 28 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | |
| 30 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | |
| 31 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | |
| 32 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | |
| 33 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | |
| 34 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | |
| 36 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | |
| 37 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | |
| 38 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | |
| 39 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | |
| 40 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | |
| 42 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | |
| 43 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | |
| 44 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | |
| 45 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | |
| 46 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 |
| 48 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 |
| 49 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 |
| 50 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 |
| 51 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 |
| 52 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 |



▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 0.800 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | |
| 3 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | |
| 5 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | |
| 7 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 9 | 0.800 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 11 | 0.800 | | | 1.500 | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | |
| 13 | 0.800 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 15 | 0.800 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 17 | 0.800 | | | | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | |
| 19 | 0.800 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 21 | 0.800 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 23 | 0.800 | | | | | 1.500 | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | |
| 25 | 0.800 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 27 | 0.800 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 29 | 0.800 | | | | | | 1.500 | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | |
| 31 | 0.800 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 33 | 0.800 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 35 | 0.800 | | | | | | | 1.500 | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | |
| 37 | 0.800 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 39 | 0.800 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 41 | 0.800 | | | | | | | | 1.500 | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | |
| 43 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 45 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 47 | 0.800 | | | | | | | | | 1.500 |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 |
| 49 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 51 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | |
| 11 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | |
| 15 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | |
| 17 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 |
| 18 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota |
|-------|------------------|--------|---------------|--------|-------|
| 3 | C.Inclinada | 3 | C.Inclinada | 0.55 | 4.45 |
| 2 | C.Plana | 2 | C.Plana | 3.90 | 3.90 |
| 1 | Sanitario | 1 | Sanitario | 1.05 | 0.00 |
| 0 | Cimentación | | | | -1.05 |

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

| Referencia | Coord(P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|----------------|--------|--------------------------|------|-----------------|----------------|
| P1 | (0.00, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.80 |
| P2 | (7.37, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad inferior | 0.80 |
| P3 | (10.17, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad inferior | 0.80 |
| P4 | (17.37, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad inferior | 0.80 |
| P5 | (20.17, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad inferior | 0.80 |
| P6 | (27.54, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. der. | 0.80 |
| P7 | (0.00, 6.97) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad izquierda | 0.80 |
| P8 | (7.37, 6.97) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.80 |
| P9 | (10.17, 6.97) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.80 |
| P10 | (17.37, 6.97) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.80 |
| P11 | (20.17, 6.97) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.80 |
| P12 | (27.54, 6.97) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad derecha | 0.80 |



| Referencia | Coord(P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|----------------|--------|--------------------------|------|----------------|----------------|
| P13 | (0.00, 9.89) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. | 0.80 |
| P14 | (7.37, 9.89) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | 0.80 |
| P15 | (10.17, 9.89) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | 0.80 |
| P16 | (17.37, 9.89) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | 0.80 |
| P17 | (20.17, 9.89) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | 0.80 |
| P18 | (27.54, 9.89) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. der. | 0.80 |

8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

| Referencia pilar | Planta | Dimensiones | Coefs. empotramiento | | Coefs. pandeo | |
|--|--------|-------------|----------------------|------|---------------|----------|
| | | | Cabeza | Pie | Pandeo x | Pandeo Y |
| P1,P2,P3,P4,P5,P6, P7,P8,P9,P10,P11, P12 | 3 | HE 200 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | HE 240 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P13 | 2 | HE 200 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P14,P15,P16,P17,P18 | 2 | HE 240 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

9.- LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

| Nombre | Descripción |
|---------------|---|
| LHC-25K+5/120 | <p>Prefabricados Castelo</p> <p>Canto total del forjado: 30 cm</p> <p>Espesor de la capa de compresión: 5 cm</p> <p>Ancho de la placa: 1200 mm</p> <p>Ancho mínimo de la placa: 120 mm</p> <p>Entrega mínima: 7 cm</p> <p>Entrega máxima: 15 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5</p> <p>Acero de negativos: B 400 S, Ys=1.15</p> <p>Peso propio: 0.51 t/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.059 m³/m²</p> |
| LHC-20L+5/120 | <p>Prefabricados Castelo</p> <p>Canto total del forjado: 25 cm</p> <p>Espesor de la capa de compresión: 5 cm</p> <p>Ancho de la placa: 1200 mm</p> <p>Ancho mínimo de la placa: 120 mm</p> <p>Entrega mínima: 7 cm</p> <p>Entrega máxima: 15 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5</p> <p>Acero de negativos: B 400 S, Ys=1.15</p> <p>Peso propio: 0.44 t/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.06 m³/m²</p> |



| Grupo | Tipo | Coordenadas del centro del paño |
|-------------|---------------|---------------------------------|
| Sanitario | LHC-25K+5/120 | En todos los paños |
| C.Plana | LHC-20L+5/120 | 18.77, 3.54 |
| | LHC-25K+5/120 | 3.74, 8.37 |
| C.Inclinada | LHC-20L+5/120 | En todos los paños |

9.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

LHC-25K+5/120

Prefabricados Castelo
 Canto total del forjado: 30 cm
 Espesor de la capa de compresión: 5 cm
 Ancho de la placa: 1200 mm
 Ancho mínimo de la placa: 120 mm
 Entrega mínima: 7 cm
 Entrega máxima: 15 cm
 Entrega lateral: 5 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de negativos: B 400 S, $Y_s=1.15$
 Peso propio: 0.51 t/m²
 Volumen de hormigón: 0.059 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

| Referencia | Flexión positiva | | | | | | Cortante Md > Mg | Último Md < Mg | |
|------------|------------------|--------|------------------|--------|----------------------------------|---------|---------------------|-------------------|---------|
| | Momento | | Rigidez | | Momento de servicio | | | | |
| | Último kp·m/m | Fisura | Total Mp·m²/m | Fisura | Según la clase de exposición (1) | | | | |
| | | | | | I | II | | | III |
| | | | | | kp·m/m | | | | |
| LCH25K-1+5 | 9014.0 | | 6886.0 | | 4896.0 | 7802.0 | 9287.0 | 6805.0 | 16609.0 |
| LCH25K-2+5 | 13061.0 | | 6918.0 | | 7363.0 | 10291.0 | 11787.0 | 10208.0 | 19188.0 |
| LCH25K3E+5 | 17428.0 | | 6935.0 | | 9943.0 | 12883.0 | 14385.0 | 9285.0 | 22199.0 |
| LCH25K5E+5 | 19472.0 | | 7093.0 | | 11128.0 | 14184.0 | 15746.0 | 8470.0 | 23604.0 |
| LCH25K-4+5 | 20606.0 | | 6962.0 | | 11069.0 | 14026.0 | 15538.0 | 10032.0 | 22899.0 |
| LCH25K-5+5 | 23452.0 | | 7130.0 | | 12193.0 | 15275.0 | 16849.0 | 10586.0 | 23604.0 |
| LCH25K-6+5 | 26502.0 | | 7159.0 | | 14405.0 | 17506.0 | 19091.0 | 11759.0 | 23604.0 |

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

LHC-20L+5/120



Prefabricados Castelo
 Canto total del forjado: 25 cm
 Espesor de la capa de compresión: 5 cm
 Ancho de la placa: 1200 mm
 Ancho mínimo de la placa: 120 mm
 Entrega mínima: 7 cm
 Entrega máxima: 15 cm
 Entrega lateral: 5 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, $\gamma_c=1.5$
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $\gamma_c=1.5$
 Acero de negativos: B 400 S, $\gamma_s=1.15$
 Peso propio: 0.44 t/m²
 Volumen de hormigón: 0.06 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

| Referencia | Flexión positiva | | | | | | Cortante Md > Mg | Último Md < Mg | |
|------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|----------------------------------|---------|---------------------|-------------------|---------|
| | Momento Último Fisura kp·m/m | | Rigidez Total Fisura Mp·m²/m | | Momento de servicio | | | | |
| | | | | | Según la clase de exposición (1) | | | | |
| | | | | | I | II | | | III |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | kp·m/m | | | | kp/m |
| LHC20L-1+5 | 7788.0 | | 4054.0 | | 4386.0 | 6443.0 | 7494.0 | 6805.0 | 15428.0 |
| LHC20L-2+5 | 11204.0 | | 4080.0 | | 6533.0 | 8611.0 | 9672.0 | 10208.0 | 18075.0 |
| LHC20L-3+5 | 14247.0 | | 4106.0 | | 8561.0 | 10658.0 | 11730.0 | 13610.0 | 20271.0 |
| LHC20L-5+5 | 16962.0 | | 4211.0 | | 10471.0 | 12663.0 | 13783.0 | 8470.0 | 20894.0 |
| LHC20L-4+5 | 17116.0 | | 4116.0 | | 9703.0 | 11808.0 | 12884.0 | 17013.0 | 20271.0 |
| LHC20L5A+5 | 19364.0 | | 4216.0 | | 10627.0 | 12823.0 | 13946.0 | 10032.0 | 20894.0 |
| LHC20L-6+5 | 19466.0 | | 4239.0 | | 12134.0 | 14347.0 | 15478.0 | 20415.0 | 20894.0 |
| LHC20L6A+5 | 21707.0 | | 4241.0 | | 12325.0 | 14540.0 | 15672.0 | 11759.0 | 20894.0 |

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255$ kp/cm²; $\gamma_c = 1.50$

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097$ kp/cm²; $\gamma_s = 1.15$

10.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico (kp/cm ²) | Módulo de elasticidad (kp/cm ²) |
|-----------------------------|-------|--|--|
| Aceros conformados | S235 | 2396 | 2140673 |
| Aceros laminados | S275 | 2803 | 2140673 |

Combinaciones

Nombre Obra: MD

Fecha:12/01/18

▪ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

V(+X exc.+) Viento +X exc.+

V(+X exc.-) Viento +X exc.-

V(-X exc.+) Viento -X exc.+

V(-X exc.-) Viento -X exc.-

V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

▪ Categoría de uso

C. Zonas de acceso al público

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

▪ E.L.U. de rotura. Aluminio

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Combinaciones

Nombre Obra: MD

Fecha:12/01/18

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | |
| 31 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 33 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | |
| 37 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 39 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | |
| 43 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 45 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 |
| 49 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 51 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |

Combinaciones

Nombre Obra: MD

Fecha:12/01/18

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | |
| 12 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | |
| 14 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | |
| 16 | 1.600 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | |
| 18 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | |
| 22 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | |
| 24 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | |
| 28 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | |
| 30 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | |
| 31 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | |
| 32 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | |
| 33 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | |
| 34 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | |
| 36 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | |
| 37 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | |
| 38 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | |
| 39 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | |
| 40 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | |
| 42 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | |
| 43 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | |
| 44 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | |
| 45 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | |
| 46 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 |
| 48 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 |
| 49 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 |
| 50 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 |
| 51 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 |
| 52 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 |

Combinaciones

Nombre Obra: MD

Fecha:12/01/18

▪ **E.L.U. de rotura. Acero conformado**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

▪ **E.L.U. de rotura. Madera**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 0.800 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | |
| 3 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | |
| 5 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | |
| 7 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 9 | 0.800 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 11 | 0.800 | | | 1.500 | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | |
| 13 | 0.800 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 15 | 0.800 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 17 | 0.800 | | | | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | |
| 19 | 0.800 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 21 | 0.800 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 23 | 0.800 | | | | | 1.500 | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | |
| 25 | 0.800 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 27 | 0.800 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 29 | 0.800 | | | | | | 1.500 | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | |
| 31 | 0.800 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 33 | 0.800 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 35 | 0.800 | | | | | | | 1.500 | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | |
| 37 | 0.800 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 39 | 0.800 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 41 | 0.800 | | | | | | | | 1.500 | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | |
| 43 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 45 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 47 | 0.800 | | | | | | | | | 1.500 |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 |
| 49 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 51 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |

Combinaciones

Nombre Obra: MD

Fecha:12/01/18

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 0.700 | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 0.500 | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 0.600 | 0.500 | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 0.500 | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 0.600 | | 0.500 | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | | | 0.500 | | | | | |
| 8 | 1.000 | 0.600 | | | 0.500 | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | | 0.500 | | | | |
| 10 | 1.000 | 0.600 | | | | 0.500 | | | | |
| 11 | 1.000 | | | | | | 0.500 | | | |
| 12 | 1.000 | 0.600 | | | | | 0.500 | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | | | 0.500 | | |
| 14 | 1.000 | 0.600 | | | | | | 0.500 | | |
| 15 | 1.000 | | | | | | | | 0.500 | |
| 16 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | 0.500 | |
| 17 | 1.000 | | | | | | | | | 0.500 |
| 18 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 0.500 |

▪ Tensiones sobre el terreno

Acciones características

▪ Desplazamientos

Acciones características

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | |
| 11 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | |
| 15 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | |
| 17 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 |
| 18 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |

ÍNDICE

| | |
|------------------------------|----------|
| 1.- DESCRIPCIÓN..... | 2 |
| 2.- COMPROBACIÓN..... | 2 |



1.- DESCRIPCIÓN

| Referencias | Pilotes | Geometría | Armado |
|---|--------------------------------------|---|--|
| P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18 | Tipo: Pilote Penetración: 10.0 cm | Encepado de 2 pilotes Vuelo X: 48.0 cm Vuelo Y: 48.0 cm Canto: 80.0 cm Separación entre ejes de pilotes: 1.35 m | Armadura inferior: 7 Ø16 Armadura superior: 4 Ø12 Estribos horizontales: 6 Ø12 Estribos verticales: Ø12c/12.5 |

2.- COMPROBACIÓN

| Referencia: P1 | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 23.78 t | Cumple |



| Referencia: P1 | | |
|--|--|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 33.5868 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8.19 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 9.55 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P2 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> - Dirección X: - Dirección Y: | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m Calculado: 0.25 m | Cumple Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |



| | | |
|--|---|--------|
| Referencia: P2 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |
| Área máxima de armadura: | | |
| - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 29.17 t | Cumple |
| Compresión máxima: | | |
| - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 42.5285 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 10.37 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: | | |
| - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 11.17 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Cercos verticales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 9.2 cm | Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: | | |
| - Armado de positivos (Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple |
| - Armado de negativos (Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P3 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |



| Referencia: P3 | | |
|---|--|----------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple Cumple Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 29.17 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 42.5594 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 10.38 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 11.18 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: | Mínimo: 0 cm | |



| Referencia: P3 | | |
|--|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P4 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |



| Referencia: P4 | | |
|--|---|----------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 29.24 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 42.6587 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 10.4 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 11.19 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P5 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> - Dirección X: - Dirección Y: | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m Calculado: 0.25 m | Cumple Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |



| Referencia: P5 | | |
|--|--|------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple Cumple Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 29.31 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 42.7369 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 10.42 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 11.2 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |



| Referencia: P6 | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 23.6 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 33.2735 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8.11 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 9.49 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |



| Referencia: P6 | | |
|--|--|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12.5 cm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 9.2 cm | Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: | Mínimo: 0 cm | |
| - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P7 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |



| Referencia: P7 | | |
|--|---|--------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 32.88 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 48.2708 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 11.77 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12.01 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P8 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> - Dirección X: - Dirección Y: | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m Calculado: 0.25 m | Cumple Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |



| Referencia: P8 | | |
|--|--|----------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple Cumple Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 34.09 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 50.2863 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12.26 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12.26 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |



| Referencia: P9 | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 33.5 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 49.3651 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12.04 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12.15 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |



| Referencia: P9 | | |
|--|--|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12.5 cm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 9.2 cm | Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: | Mínimo: 0 cm | |
| - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P10 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |



| Referencia: P10 | | |
|--|---|----------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 33.48 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 49.3245 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12.03 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12.14 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P11 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> - Dirección X: - Dirección Y: | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m Calculado: 0.25 m | Cumple Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |



| Referencia: P11 | | |
|--|--|----------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple Cumple Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 33.29 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 48.984 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 11.95 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12.1 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |



| Referencia: P12 | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 31.35 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 45.8046 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 11.17 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 11.67 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |



| Referencia: P12 | | |
|--|--|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12.5 cm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 9.2 cm | Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: | Mínimo: 0 cm | |
| - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P13 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |



| Referencia: P13 | | |
|--|---|--------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 13.97 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 18.0325 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 4.39 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 5.81 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P14 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> - Dirección X: - Dirección Y: | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m Calculado: 0.25 m | Cumple Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |



| Referencia: P14 | | |
|--|--|----------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple Cumple Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 18.34 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 25.3261 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 6.17 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 7.71 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |



| Referencia: P15 | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 18.25 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 25.2037 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 6.14 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 7.68 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |



| Referencia: P15 | | |
|--|--|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12.5 cm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 9.2 cm | Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: | Mínimo: 0 cm | |
| - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P16 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |



| | | |
|--|---|--------------------------|
| Referencia: P16 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 18.2 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 25.1117 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 6.12 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 7.66 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |
| Referencia: P17 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> - Dirección X: - Dirección Y: | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m Calculado: 0.25 m | Cumple Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |



| Referencia: P17 | | |
|--|--|----------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Mínimo: 8 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple Cumple Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 17.94 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 24.6606 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 6.01 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 7.54 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |



| Referencia: P18 | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m | |
| - Dirección X: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| - Dirección Y: | Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Vuelo mínimo desde pilar: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.28 m | Cumple |
| Canto mínimo del encepado: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.45 m Calculado: 0.8 m | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 67 cm | Cumple |
| Separación mínima entre ejes de pilotes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 14.3.2 (pag.327).</i> | Mínimo: 1.35 m Calculado: 1.35 m | Cumple |
| Ancho mínimo de pilotes: <i>Artículo 58.6 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.45 m | Cumple |
| Separación máxima del armado de positivos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 13.6 cm | Cumple |
| Separación máxima del armado de negativos: - Dirección X: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 27.4 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras: <i>Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 8 mm | |
| - Cercos verticales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| - Cercos horizontales: | Calculado: 12 mm | Cumple |
| Diámetro mínimo barras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002 | Cumple |
| - Cercos verticales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00451047 | Cumple |
| - Cercos horizontales: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00424125 | Cumple |
| Área máxima de armadura: - Dirección X: <i>Criterio tomado del Eurocódigo</i> | Máximo: 307.2 cm ² Calculado: 32.17 cm ² | Cumple |
| Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Máximo: 53.4 t Calculado: 15.12 t | Cumple |
| Compresión máxima: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): <i>EHE-08. Artículo 58.4.1.2.</i> | Máximo: 189.144 t Calculado: 20.0165 t | Cumple |
| Armadura longitudinal inferior por cálculo: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 4.88 cm ² Calculado: 14.07 cm ² | Cumple |
| Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: - Dirección X (Situaciones persistentes): <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 6.35 cm ² Calculado: 14.66 cm ² | Cumple |
| Capacidad mecánica mínima armadura superior: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.623 t Calculado: 20.05 t | Cumple |



| Referencia: P18 | | |
|--|--|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Distancia entre cercos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i> - Cercos verticales: - Cercos horizontales: | Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Longitud anclaje armadura longitudinal: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08)</i> - Armado de negativos(Situaciones persistentes): <i>Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Avisos: | | |
| - Los flectores deberán ser absorbidos por vigas centradoras - Los cortantes no pueden ser absorbidos únicamente con pilotes verticales y será necesario disponer pilotes inclinados: De acuerdo con lo expuesto por P. Jiménez Montoya en su libro "Hormigón Armado" esta circunstancia se producirá cuando el cortante, además de no deberse al efecto del viento, sea superior al 3% de las cargas verticales. | | |

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1.- MATERIALES..... | 2 |
| 1.1.- Hormigones..... | 2 |
| 1.2.- Aceros por elemento y posición..... | 2 |
| 1.2.1.- Aceros en barras..... | 2 |
| 1.2.2.- Aceros en perfiles..... | 2 |
| 2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS..... | 2 |
| 2.1.- Pilares..... | 2 |
| 3.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS..... | 3 |
| 4.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS..... | 10 |
| 5.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... | 13 |
| 5.1.- Pilares..... | 13 |
| 6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA..... | 17 |
| 6.1.- Resumido..... | 18 |



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

1.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico (kp/cm ²) | Módulo de elasticidad (kp/cm ²) |
|-----------------------------|-------|---------------------------------------|---|
| Aceros conformados | S235 | 2396 | 2140673 |
| Aceros laminados | S275 | 2803 | 2140673 |

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

| Armado de pilares | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|------------------|-------------|-----------|--------|--------|-------------|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|------------|--------|
| Hormigón: HA-25, Yc=1.5 | | | | | | | | | | | | | |
| Pilar | Geometría | | | Armaduras | | | | | | | | Aprov. (%) | Estado |
| | Planta | Dimensiones (cm) | Tramo (m) | Barras | | | | Estribos | | | | | |
| | | | | Esquina | Cara X | Cara Y | Cuantía (%) | Perimetral | Dir. X ⁽¹⁾ | Dir. Y ⁽¹⁾ | Separación (cm) | | |
| P1 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | | | | | | | | | 67.5 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.70 | - | - | - | - | - | - | - | - | 38.0 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 5 | 89.1 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 44.1 | Cumple |
| P2 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | | | | | | | | | 54.4 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.45 | - | - | - | - | - | - | - | - | 51.6 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 92.5 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 40.9 | Cumple |
| P3 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | | | | | | | | | 54.8 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.45 | - | - | - | - | - | - | - | - | 51.7 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 93.1 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 41.2 | Cumple |
| P4 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | | | | | | | | | 54.7 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.45 | - | - | - | - | - | - | - | - | 52.1 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 93.5 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 41.4 | Cumple |
| P5 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | | | | | | | | | 55.0 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.45 | - | - | - | - | - | - | - | - | 52.0 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 92.5 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 40.9 | Cumple |
| P6 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | | | | | | | | | 67.8 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.70 | - | - | - | - | - | - | - | - | 38.6 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 5 | 89.2 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 44.1 | Cumple |
| P7 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | | | | | | | | | 89.5 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.40 | - | - | - | - | - | - | - | - | 29.7 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ8 | 1rØ8 | 1rØ8 | 6 | 89.6 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 57.0 | Cumple |
| P8 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | | | | | | | | | 89.7 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.40 | - | - | - | - | - | - | - | - | 35.6 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ8 | 1rØ8 | 1rØ8 | 6 | 75.4 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 47.6 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Armado de pilares | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|------------------|-------------|-----------|--------|--------|-------------|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|------------|--------|
| Hormigón: HA-25, Yc=1.5 | | | | | | | | | | | | | |
| Pilar | Geometría | | | Armaduras | | | | | | | | Aprov. (%) | Estado |
| | Planta | Dimensiones (cm) | Tramo (m) | Barras | | | | Estribos | | | | | |
| | | | | Esquina | Cara X | Cara Y | Cuantía (%) | Perimetral | Dir. X ⁽¹⁾ | Dir. Y ⁽¹⁾ | Separación (cm) | | |
| P9 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | | | | | | | | | 90.0 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.40 | - | - | - | - | - | - | - | - | 36.0 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 99.9 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 44.5 | Cumple |
| P10 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | | | | | | | | | 89.8 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.40 | - | - | - | - | - | - | - | - | 35.1 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ8 | 1rØ8 | 1rØ8 | 6 | 70.2 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 44.4 | Cumple |
| P11 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | | | | | | | | | 89.5 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.40 | - | - | - | - | - | - | - | - | 34.9 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ8 | 1rØ8 | 1rØ8 | 6 | 69.8 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 44.2 | Cumple |
| P12 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | | | | | | | | | 89.1 | Cumple |
| | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.45 | - | - | - | - | - | - | - | - | 27.7 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ8 | 1rØ8 | 1rØ8 | 6 | 80.2 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 51.2 | Cumple |
| P13 | C.Plana | HE 200 B | 0.00/3.40 | - | - | - | - | - | - | - | - | 33.7 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 95.2 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 28.2 | Cumple |
| P14 | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.40 | - | - | - | - | - | - | - | - | 28.3 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 81.2 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 29.0 | Cumple |
| P15 | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.40 | - | - | - | - | - | - | - | - | 27.0 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 81.7 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 29.2 | Cumple |
| P16 | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.40 | - | - | - | - | - | - | - | - | 26.8 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 81.3 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 29.0 | Cumple |
| P17 | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.40 | - | - | - | - | - | - | - | - | 26.3 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 81.0 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 28.8 | Cumple |
| P18 | C.Plana | HE 240 B | 0.00/3.45 | - | - | - | - | - | - | - | - | 25.2 | Cumple |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 89.8 | Cumple |
| | Cimentación | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 30.9 | Cumple |
| Notas: ⁽¹⁾ e = estribo, r = rama | | | | | | | | | | | | | |

Notas:
(1) e = estribo, r = rama

3.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

▪ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-------------|----------------|-------------|-------------------|-------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| P1 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | Carga permanente | 11.11 | -0.12 | -4.72 | 4.46 | 5.30 | -0.00 | 11.10 | -0.46 | -5.13 | 4.46 | 5.30 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.23 | -0.02 | -0.75 | 0.12 | 0.65 | -0.00 | 1.23 | -0.03 | -0.80 | 0.12 | 0.65 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.14 | 0.34 | -0.06 | -0.26 | -0.30 | 0.00 | -0.14 | 0.36 | -0.03 | -0.26 | -0.30 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.14 | 0.35 | -0.08 | -0.26 | -0.29 | 0.00 | -0.14 | 0.37 | -0.05 | -0.26 | -0.29 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.14 | -0.34 | 0.06 | 0.26 | 0.30 | -0.00 | 0.14 | -0.36 | 0.03 | 0.26 | 0.30 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.14 | -0.35 | 0.08 | 0.26 | 0.29 | -0.00 | 0.14 | -0.37 | 0.05 | 0.26 | 0.29 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.07 | 0.02 | 0.27 | 0.01 | -0.14 | -0.00 | -0.07 | 0.02 | 0.28 | 0.01 | -0.14 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.10 | -0.02 | 0.43 | 0.01 | -0.20 | 0.00 | -0.10 | -0.02 | 0.45 | 0.01 | -0.20 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.07 | -0.02 | -0.27 | -0.01 | 0.14 | 0.00 | 0.07 | -0.02 | -0.28 | -0.01 | 0.14 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.10 | 0.02 | -0.43 | -0.01 | 0.20 | -0.00 | 0.10 | 0.02 | -0.45 | -0.01 | 0.20 | -0.00 |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.70 | Carga permanente | 13.20 | -0.01 | 0.82 | -0.01 | 1.31 | 0.00 | 12.89 | 0.04 | -4.05 | -0.01 | 1.31 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.16 | -0.00 | 0.06 | -0.00 | 0.13 | 0.00 | 1.16 | 0.00 | -0.43 | -0.00 | 0.13 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.16 | -0.43 | -0.04 | -0.20 | -0.01 | 0.00 | -0.16 | 0.30 | -0.02 | -0.20 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.15 | -0.43 | 0.01 | -0.20 | 0.01 | 0.00 | -0.15 | 0.31 | -0.05 | -0.20 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.16 | 0.43 | 0.04 | 0.20 | 0.01 | -0.00 | 0.16 | -0.30 | 0.02 | 0.20 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.15 | 0.43 | -0.01 | 0.20 | -0.01 | -0.00 | 0.15 | -0.31 | 0.05 | 0.20 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.14 | -0.02 | -0.71 | -0.01 | -0.31 | -0.00 | -0.14 | 0.01 | 0.44 | -0.01 | -0.31 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.20 | 0.02 | -1.08 | 0.01 | -0.48 | 0.00 | -0.20 | -0.02 | 0.68 | 0.01 | -0.48 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.14 | 0.02 | 0.71 | 0.01 | 0.31 | 0.00 | 0.14 | -0.01 | -0.44 | 0.01 | 0.31 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.20 | -0.02 | 1.08 | -0.01 | 0.48 | -0.00 | 0.20 | 0.02 | -0.68 | -0.01 | 0.48 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 33.03 | -0.21 | -0.17 | 15.60 | 2.38 | -0.00 | 33.01 | -0.99 | -0.29 | 15.60 | 2.38 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 4.98 | -0.05 | -0.01 | 4.25 | -0.25 | 0.00 | 4.98 | -0.27 | 0.00 | 4.25 | -0.25 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.18 | -0.30 | -0.01 | 0.06 | 0.05 | 0.00 | -0.18 | -0.30 | -0.01 | 0.06 | 0.05 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.17 | -0.32 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | -0.00 | -0.17 | -0.32 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.18 | 0.30 | 0.01 | -0.06 | -0.05 | -0.00 | 0.18 | 0.30 | 0.01 | -0.06 | -0.05 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.17 | 0.32 | -0.04 | -0.04 | -0.05 | 0.00 | 0.17 | 0.32 | -0.03 | -0.04 | -0.05 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.22 | -0.06 | -0.98 | -0.04 | -0.50 | -0.00 | -0.22 | -0.06 | -0.96 | -0.04 | -0.50 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.30 | 0.06 | -1.30 | 0.08 | -0.53 | 0.00 | -0.30 | 0.06 | -1.28 | 0.08 | -0.53 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.22 | 0.06 | 0.98 | 0.04 | 0.50 | 0.00 | 0.22 | 0.06 | 0.96 | 0.04 | 0.50 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.30 | -0.06 | 1.30 | -0.08 | 0.53 | -0.00 | 0.30 | -0.06 | 1.28 | -0.08 | 0.53 | -0.00 |
| P2 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | Carga permanente | 11.02 | -0.00 | -3.28 | -4.58 | 6.26 | -0.00 | 11.01 | 0.35 | -3.76 | -4.58 | 6.26 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.20 | 0.00 | -0.55 | -0.13 | 0.76 | -0.00 | 1.20 | 0.01 | -0.61 | -0.13 | 0.76 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.13 | 0.42 | 0.12 | -0.13 | 0.30 | 0.00 | 0.13 | 0.43 | 0.09 | -0.13 | 0.30 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.14 | 0.43 | 0.10 | -0.12 | 0.29 | 0.00 | 0.14 | 0.44 | 0.08 | -0.12 | 0.29 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.13 | -0.42 | -0.12 | 0.13 | -0.30 | -0.00 | -0.13 | -0.43 | -0.09 | 0.13 | -0.30 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.14 | -0.43 | -0.10 | 0.12 | -0.29 | -0.00 | -0.14 | -0.44 | -0.08 | 0.12 | -0.29 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.08 | 0.02 | 0.36 | -0.01 | -0.15 | -0.00 | -0.08 | 0.02 | 0.38 | -0.01 | -0.15 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.11 | -0.03 | 0.46 | -0.03 | -0.11 | 0.00 | -0.11 | -0.02 | 0.47 | -0.03 | -0.11 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.08 | -0.02 | -0.36 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | 0.08 | -0.02 | -0.38 | 0.01 | 0.15 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.11 | 0.03 | -0.46 | 0.03 | 0.11 | -0.00 | 0.11 | 0.02 | -0.47 | 0.03 | 0.11 | -0.00 |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.45 | Carga permanente | 17.27 | 0.00 | 2.07 | -0.00 | 2.37 | 0.00 | 16.99 | 0.00 | -6.10 | -0.00 | 2.37 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.61 | -0.00 | 0.21 | -0.00 | 0.26 | 0.00 | 1.61 | 0.00 | -0.69 | -0.00 | 0.26 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.13 | -0.46 | -0.07 | -0.23 | -0.05 | 0.00 | 0.13 | 0.32 | 0.09 | -0.23 | -0.05 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.14 | -0.47 | -0.05 | -0.23 | -0.04 | 0.00 | 0.14 | 0.33 | 0.08 | -0.23 | -0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.13 | 0.46 | 0.07 | 0.23 | 0.05 | -0.00 | -0.13 | -0.32 | -0.09 | 0.23 | 0.05 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.14 | 0.47 | 0.05 | 0.23 | 0.04 | -0.00 | -0.14 | -0.33 | -0.08 | 0.23 | 0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.16 | -0.02 | -0.82 | -0.01 | -0.37 | -0.00 | -0.16 | 0.01 | 0.47 | -0.01 | -0.37 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.20 | 0.03 | -1.00 | 0.01 | -0.46 | 0.00 | -0.20 | -0.02 | 0.58 | 0.01 | -0.46 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.16 | 0.02 | 0.82 | 0.01 | 0.37 | 0.00 | 0.16 | -0.01 | -0.47 | 0.01 | 0.37 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.20 | -0.03 | 1.00 | -0.01 | 0.46 | -0.00 | 0.20 | 0.02 | -0.58 | -0.01 | 0.46 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 37.63 | 0.17 | -0.08 | -14.34 | -5.53 | -0.00 | 37.61 | 0.89 | 0.19 | -14.34 | -5.53 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 6.74 | 0.05 | -0.00 | -3.64 | -0.84 | 0.00 | 6.74 | 0.23 | 0.04 | -3.64 | -0.84 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.00 | -0.30 | -0.00 | -0.13 | 0.07 | 0.00 | -0.00 | -0.29 | -0.01 | -0.13 | 0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.00 | -0.32 | 0.02 | -0.15 | 0.07 | -0.00 | -0.00 | -0.31 | 0.01 | -0.15 | 0.07 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.13 | -0.07 | -0.00 | 0.00 | 0.29 | 0.01 | 0.13 | -0.07 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.00 | 0.32 | -0.02 | 0.15 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.31 | -0.01 | 0.15 | -0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.19 | -0.06 | -1.07 | -0.10 | -0.23 | -0.00 | -0.19 | -0.06 | -1.06 | -0.10 | -0.23 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.17 | 0.06 | -1.22 | 0.09 | -0.20 | 0.00 | -0.17 | 0.06 | -1.21 | 0.09 | -0.20 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.19 | 0.06 | 1.07 | 0.10 | 0.23 | 0.00 | 0.19 | 0.06 | 1.06 | 0.10 | 0.23 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.17 | -0.06 | 1.22 | -0.09 | 0.20 | -0.00 | 0.17 | -0.06 | 1.21 | -0.09 | 0.20 | -0.00 |
| P3 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | Carga permanente | 10.96 | 0.00 | -3.34 | 4.55 | 6.13 | 0.00 | 10.95 | -0.35 | -3.81 | 4.55 | 6.13 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.19 | -0.00 | -0.56 | 0.14 | 0.75 | 0.00 | 1.19 | -0.01 | -0.62 | 0.14 | 0.75 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.15 | 0.41 | -0.09 | -0.19 | -0.30 | 0.00 | -0.15 | 0.42 | -0.07 | -0.19 | -0.30 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.15 | 0.42 | -0.10 | -0.19 | -0.29 | 0.00 | -0.15 | 0.43 | -0.07 | -0.19 | -0.29 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.15 | -0.41 | 0.09 | 0.19 | 0.30 | -0.00 | 0.15 | -0.42 | 0.07 | 0.19 | 0.30 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.15 | -0.42 | 0.10 | 0.19 | 0.29 | -0.00 | 0.15 | -0.43 | 0.07 | 0.19 | 0.29 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.09 | 0.02 | 0.38 | 0.01 | -0.12 | -0.00 | -0.09 | 0.02 | 0.39 | 0.01 | -0.12 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.09 | -0.02 | 0.43 | 0.01 | -0.16 | 0.00 | -0.09 | -0.03 | 0.44 | 0.01 | -0.16 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.09 | -0.02 | -0.38 | -0.01 | 0.12 | 0.00 | 0.09 | -0.02 | -0.39 | -0.01 | 0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.09 | 0.02 | -0.43 | -0.01 | 0.16 | -0.00 | 0.09 | 0.03 | -0.44 | -0.01 | 0.16 | -0.00 |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.45 | Carga permanente | 17.21 | 0.01 | 2.11 | 0.00 | 2.40 | 0.00 | 16.92 | -0.00 | -6.16 | 0.00 | 2.40 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.60 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 1.60 | 0.00 | -0.69 | 0.00 | 0.26 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.15 | -0.46 | 0.02 | -0.22 | 0.02 | 0.00 | -0.15 | 0.31 | -0.06 | -0.22 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.15 | -0.46 | 0.03 | -0.23 | 0.03 | 0.00 | -0.15 | 0.32 | -0.07 | -0.23 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.15 | 0.46 | -0.02 | 0.22 | -0.02 | -0.00 | 0.15 | -0.31 | 0.06 | 0.22 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.15 | 0.46 | -0.03 | 0.23 | -0.03 | -0.00 | 0.15 | -0.32 | 0.07 | 0.23 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.17 | -0.02 | -0.85 | -0.01 | -0.39 | -0.00 | -0.17 | 0.01 | 0.48 | -0.01 | -0.39 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.18 | 0.03 | -0.95 | 0.01 | -0.43 | 0.00 | -0.18 | -0.02 | 0.55 | 0.01 | -0.43 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.17 | 0.02 | 0.85 | 0.01 | 0.39 | 0.00 | 0.17 | -0.01 | -0.48 | 0.01 | 0.39 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.18 | -0.03 | 0.95 | -0.01 | 0.43 | -0.00 | 0.18 | 0.02 | -0.55 | -0.01 | 0.43 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-------------|----------------|-------------|-------------------|-------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 37.63 | -0.19 | -0.09 | 14.43 | -5.58 | -0.00 | 37.61 | -0.91 | 0.19 | 14.43 | -5.58 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 6.74 | -0.05 | 0.00 | 3.68 | -0.85 | 0.00 | 6.74 | -0.23 | 0.04 | 3.68 | -0.85 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.02 | -0.30 | -0.00 | -0.13 | -0.02 | 0.00 | -0.02 | -0.29 | 0.00 | -0.13 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.01 | -0.32 | 0.01 | -0.15 | -0.02 | -0.00 | -0.01 | -0.31 | 0.01 | -0.15 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.02 | 0.30 | 0.00 | 0.13 | 0.02 | -0.00 | 0.02 | 0.29 | -0.00 | 0.13 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.01 | 0.32 | -0.01 | 0.15 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.31 | -0.01 | 0.15 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.14 | -0.06 | -1.11 | -0.10 | -0.24 | -0.00 | -0.14 | -0.06 | -1.09 | -0.10 | -0.24 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.21 | 0.06 | -1.19 | 0.09 | -0.21 | 0.00 | -0.21 | 0.06 | -1.18 | 0.09 | -0.21 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.14 | 0.06 | 1.11 | 0.10 | 0.24 | 0.00 | 0.14 | 0.06 | 1.09 | 0.10 | 0.24 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.21 | -0.06 | 1.19 | -0.09 | 0.21 | -0.00 | 0.21 | -0.06 | 1.18 | -0.09 | 0.21 | -0.00 |
| P4 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | Carga permanente | 10.96 | -0.02 | -3.37 | -4.56 | 6.14 | 0.00 | 10.95 | 0.33 | -3.85 | -4.56 | 6.14 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.19 | 0.00 | -0.56 | -0.14 | 0.75 | 0.00 | 1.19 | 0.01 | -0.62 | -0.14 | 0.75 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.15 | 0.41 | 0.09 | -0.19 | 0.30 | 0.00 | 0.15 | 0.42 | 0.07 | -0.19 | 0.30 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.15 | 0.42 | 0.10 | -0.19 | 0.29 | 0.00 | 0.15 | 0.43 | 0.07 | -0.19 | 0.29 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.15 | -0.41 | -0.09 | 0.19 | -0.30 | -0.00 | -0.15 | -0.42 | -0.07 | 0.19 | -0.30 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.15 | -0.42 | -0.10 | 0.19 | -0.29 | -0.00 | -0.15 | -0.43 | -0.07 | 0.19 | -0.29 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.09 | 0.02 | 0.42 | -0.01 | -0.16 | -0.00 | -0.09 | 0.02 | 0.43 | -0.01 | -0.16 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.09 | -0.03 | 0.37 | -0.02 | -0.11 | 0.00 | -0.09 | -0.02 | 0.38 | -0.02 | -0.11 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.09 | -0.02 | -0.42 | 0.01 | 0.16 | 0.00 | 0.09 | -0.02 | -0.43 | 0.01 | 0.16 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.09 | 0.03 | -0.37 | 0.02 | 0.11 | -0.00 | 0.09 | 0.02 | -0.38 | 0.02 | 0.11 | -0.00 |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.45 | Carga permanente | 17.22 | 0.01 | 2.17 | 0.01 | 2.42 | 0.00 | 16.93 | -0.02 | -6.19 | 0.01 | 2.42 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.60 | 0.00 | 0.23 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 1.60 | -0.00 | -0.69 | 0.00 | 0.27 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.15 | -0.46 | -0.02 | -0.22 | -0.02 | 0.00 | 0.15 | 0.31 | 0.06 | -0.22 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.15 | -0.46 | -0.03 | -0.23 | -0.03 | 0.00 | 0.15 | 0.32 | 0.07 | -0.23 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.15 | 0.46 | 0.02 | 0.22 | 0.02 | -0.00 | -0.15 | -0.31 | -0.06 | 0.22 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.15 | 0.46 | 0.03 | 0.23 | 0.03 | -0.00 | -0.15 | -0.32 | -0.07 | 0.23 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.18 | -0.02 | -0.93 | -0.01 | -0.42 | -0.00 | -0.18 | 0.01 | 0.53 | -0.01 | -0.42 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.17 | 0.03 | -0.84 | 0.01 | -0.38 | 0.00 | -0.17 | -0.02 | 0.48 | 0.01 | -0.38 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.18 | 0.02 | 0.93 | 0.01 | 0.42 | 0.00 | 0.18 | -0.01 | -0.53 | 0.01 | 0.42 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.17 | -0.03 | 0.84 | -0.01 | 0.38 | -0.00 | 0.17 | 0.02 | -0.48 | -0.01 | 0.38 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 37.63 | 0.17 | -0.10 | -14.48 | -5.64 | -0.00 | 37.61 | 0.90 | 0.19 | -14.48 | -5.64 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 6.74 | 0.05 | 0.00 | -3.67 | -0.85 | 0.00 | 6.74 | 0.23 | 0.04 | -3.67 | -0.85 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.02 | -0.30 | 0.00 | -0.13 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | -0.29 | -0.00 | -0.13 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.01 | -0.32 | -0.01 | -0.15 | 0.03 | -0.00 | 0.01 | -0.31 | -0.01 | -0.15 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.02 | 0.30 | -0.00 | 0.13 | -0.03 | -0.00 | -0.02 | 0.29 | 0.00 | 0.13 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.01 | 0.32 | 0.01 | 0.15 | -0.03 | 0.00 | -0.01 | 0.31 | 0.01 | 0.15 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.21 | -0.06 | -1.19 | -0.10 | -0.24 | -0.00 | -0.21 | -0.06 | -1.18 | -0.10 | -0.24 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.14 | 0.06 | -1.11 | 0.09 | -0.25 | 0.00 | -0.14 | 0.06 | -1.09 | 0.09 | -0.25 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.21 | 0.06 | 1.19 | 0.10 | 0.24 | 0.00 | 0.21 | 0.06 | 1.18 | 0.10 | 0.24 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.14 | -0.06 | 1.11 | -0.09 | 0.25 | -0.00 | 0.14 | -0.06 | 1.09 | -0.09 | 0.25 | -0.00 |
| P5 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | Carga permanente | 11.04 | -0.01 | -3.31 | -4.55 | 6.26 | 0.00 | 11.03 | -0.36 | -3.79 | -4.55 | 6.26 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.20 | -0.01 | -0.56 | 0.13 | 0.76 | 0.00 | 1.20 | -0.02 | -0.62 | 0.13 | 0.76 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.13 | 0.42 | -0.12 | -0.12 | -0.30 | 0.00 | -0.13 | 0.43 | -0.09 | -0.12 | -0.30 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.14 | 0.42 | -0.10 | -0.12 | -0.29 | 0.00 | -0.14 | 0.43 | -0.08 | -0.12 | -0.29 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.13 | -0.42 | 0.12 | 0.12 | 0.30 | -0.00 | 0.13 | -0.43 | 0.09 | 0.12 | 0.30 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.14 | -0.42 | 0.10 | 0.12 | 0.29 | -0.00 | 0.14 | -0.43 | 0.08 | 0.12 | 0.29 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.10 | 0.02 | 0.44 | 0.02 | -0.11 | 0.00 | -0.10 | 0.02 | 0.45 | 0.02 | -0.11 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.08 | -0.03 | 0.35 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | -0.08 | -0.03 | 0.36 | 0.00 | -0.16 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.10 | -0.02 | -0.44 | -0.02 | 0.11 | -0.00 | 0.10 | -0.02 | -0.45 | -0.02 | 0.11 | -0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.08 | 0.03 | -0.35 | -0.00 | 0.16 | -0.00 | 0.08 | 0.03 | -0.36 | -0.00 | 0.16 | -0.00 |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.45 | Carga permanente | 17.31 | 0.02 | 2.17 | 0.01 | 2.42 | 0.00 | 17.02 | -0.02 | -6.16 | 0.01 | 2.42 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.61 | 0.00 | 0.23 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 1.61 | -0.00 | -0.69 | 0.00 | 0.27 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.13 | -0.46 | 0.07 | -0.23 | 0.05 | 0.00 | -0.13 | 0.32 | -0.09 | -0.23 | 0.05 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.14 | -0.47 | 0.05 | -0.23 | 0.04 | 0.00 | -0.14 | 0.33 | -0.08 | -0.23 | 0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.13 | 0.46 | -0.07 | 0.23 | -0.05 | -0.00 | 0.13 | -0.32 | 0.09 | 0.23 | -0.05 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.14 | 0.47 | -0.05 | 0.23 | -0.04 | -0.00 | 0.14 | -0.33 | 0.08 | 0.23 | -0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.19 | -0.02 | -0.96 | -0.01 | -0.44 | -0.00 | -0.19 | 0.01 | 0.56 | -0.01 | -0.44 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.15 | 0.03 | -0.79 | 0.01 | -0.36 | 0.00 | -0.15 | -0.02 | 0.45 | 0.01 | -0.36 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.19 | 0.02 | 0.96 | 0.01 | 0.44 | 0.00 | 0.19 | -0.01 | -0.56 | 0.01 | 0.44 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.15 | -0.03 | 0.79 | -0.01 | 0.36 | -0.00 | 0.15 | 0.02 | -0.45 | -0.01 | 0.36 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 37.67 | -0.19 | -0.10 | 14.29 | -5.65 | -0.00 | 37.65 | -0.91 | 0.18 | 14.29 | -5.65 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 6.74 | -0.05 | 0.00 | 3.64 | -0.85 | 0.00 | 6.74 | -0.23 | 0.04 | 3.64 | -0.85 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.00 | -0.30 | 0.00 | -0.13 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | -0.29 | 0.01 | -0.13 | -0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.00 | -0.32 | -0.02 | -0.15 | -0.07 | -0.00 | 0.00 | -0.31 | -0.01 | -0.15 | -0.07 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.00 | 0.30 | -0.00 | 0.13 | 0.07 | -0.00 | -0.00 | 0.29 | -0.01 | 0.13 | 0.07 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.00 | 0.32 | 0.02 | 0.15 | 0.07 | 0.00 | -0.00 | 0.31 | 0.01 | 0.15 | 0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.16 | -0.06 | -1.23 | -0.10 | -0.24 | -0.00 | -0.16 | -0.06 | -1.22 | -0.10 | -0.24 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.18 | 0.06 | -1.07 | 0.09 | -0.26 | 0.00 | -0.18 | 0.06 | -1.06 | 0.09 | -0.26 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.16 | 0.06 | 1.23 | 0.10 | 0.24 | 0.00 | 0.16 | 0.06 | 1.22 | 0.10 | 0.24 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.18 | -0.06 | 1.07 | -0.09 | 0.26 | -0.00 | 0.18 | -0.06 | 1.06 | -0.09 | 0.26 | -0.00 |
| P6 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/3.98 | Carga permanente | 11.12 | 0.10 | -4.76 | -4.46 | 5.40 | 0.00 | 11.11 | 0.45 | -5.18 | -4.46 | 5.40 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.23 | 0.02 | -0.76 | -0.12 | 0.66 | 0.00 | 1.23 | 0.03 | -0.81 | -0.12 | 0.66 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.14 | 0.34 | 0.06 | -0.26 | 0.30 | 0.00 | 0.14 | 0.36 | 0.03 | -0.26 | 0.30 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.14 | 0.35 | 0.08 | -0.26 | 0.29 | 0.00 | 0.14 | 0.37 | 0.05 | -0.26 | 0.29 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.14 | -0.34 | -0.06 | 0.26 | -0.30 | -0.00 | -0.14 | -0.36 | -0.03 | 0.26 | -0.30 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.14 | -0.35 | -0.08 | 0.26 | -0.29 | -0.00 | -0.14 | -0.37 | -0.05 | 0.26 | -0.29 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.10 | 0.01 | 0.41 | -0.01 | -0.17 | 0.00 | -0.10 | 0.01 | 0.42 | -0.01 | -0.17 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.07 | -0.02 | 0.25 | -0.01 | -0.12 | 0.00 | -0.07 | -0.02 | 0.26 | -0.01 | -0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.10 | -0.01 | -0.41 | 0.01 | 0.17 | -0.00 | 0.10 | -0.01 | -0.42 | 0.01 | 0.17 | -0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.07 | 0.02 | -0.25 | 0.01 | 0.12 | -0.00 | 0.07 | 0.02 | -0.26 | 0.01 | 0.12 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | | |
|---------|-------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|-------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.70 | Carga permanente | 13.25 | 0.03 | 1.03 | 0.02 | 1.41 | 0.00 | 12.94 | -0.05 | -4.18 | 0.02 | 1.41 | 0.00 | |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.16 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 1.16 | -0.01 | -0.44 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.15 | -0.43 | 0.04 | -0.20 | 0.01 | 0.00 | 0.15 | 0.30 | 0.02 | -0.20 | 0.01 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.15 | -0.43 | -0.01 | -0.20 | -0.02 | 0.00 | 0.15 | 0.30 | 0.05 | -0.20 | -0.02 | 0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.15 | 0.43 | -0.04 | 0.20 | -0.01 | -0.00 | -0.15 | -0.30 | -0.02 | 0.20 | -0.01 | -0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.15 | 0.43 | 0.01 | 0.20 | 0.02 | -0.00 | -0.15 | -0.30 | -0.05 | 0.20 | 0.02 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.18 | -0.02 | -1.01 | -0.01 | -0.44 | -0.00 | -0.18 | 0.01 | 0.63 | -0.01 | -0.44 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.13 | 0.02 | -0.65 | 0.01 | -0.28 | 0.00 | -0.13 | -0.02 | 0.40 | 0.01 | -0.28 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.18 | 0.02 | 1.01 | 0.01 | 0.44 | 0.00 | 0.18 | -0.01 | -0.63 | 0.01 | 0.44 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.13 | -0.02 | 0.65 | -0.01 | 0.28 | -0.00 | 0.13 | 0.02 | -0.40 | -0.01 | 0.28 | -0.00 | |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 33.04 | 0.19 | -0.21 | -15.65 | 2.07 | -0.00 | 33.02 | 0.97 | -0.31 | -15.65 | 2.07 | -0.00 | |
| | | | | Sobrecarga de uso | 4.98 | 0.05 | -0.00 | -4.25 | -0.29 | 0.00 | 4.98 | 0.27 | 0.01 | -4.25 | -0.29 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.18 | -0.30 | 0.01 | 0.06 | -0.04 | 0.00 | 0.18 | -0.30 | 0.01 | 0.06 | -0.04 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.17 | -0.32 | -0.04 | 0.04 | -0.05 | -0.00 | 0.17 | -0.32 | -0.03 | 0.04 | -0.05 | -0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.18 | 0.30 | -0.01 | -0.06 | 0.04 | -0.00 | -0.18 | 0.30 | -0.01 | -0.06 | 0.04 | -0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.17 | 0.32 | 0.04 | -0.04 | 0.05 | 0.00 | -0.17 | 0.32 | 0.03 | -0.04 | 0.05 | 0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.28 | -0.06 | -1.31 | -0.09 | -0.61 | -0.00 | -0.28 | -0.06 | -1.28 | -0.09 | -0.61 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.21 | 0.06 | -0.99 | 0.03 | -0.57 | 0.00 | -0.21 | 0.06 | -0.96 | 0.03 | -0.57 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.28 | 0.06 | 1.31 | 0.09 | 0.61 | 0.00 | 0.28 | 0.06 | 1.28 | 0.09 | 0.61 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.21 | -0.06 | 0.99 | -0.03 | 0.57 | -0.00 | 0.21 | -0.06 | 0.96 | -0.03 | 0.57 | -0.00 | |
| | P7 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | Carga permanente | 11.31 | 0.48 | -3.22 | 0.74 | -5.41 | -0.00 | 11.19 | -0.94 | 7.13 | 0.74 | -5.41 | -0.00 |
| | | | | | Sobrecarga de uso | 1.27 | 0.02 | -0.35 | 0.03 | -0.66 | -0.00 | 1.27 | -0.04 | 0.91 | 0.03 | -0.66 | -0.00 |
| | | | | | Viento +X exc.+ | 0.04 | 0.25 | -0.00 | 0.14 | -0.02 | 0.00 | 0.04 | -0.03 | 0.03 | 0.14 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | | Viento +X exc.- | 0.03 | 0.25 | -0.01 | 0.14 | -0.02 | 0.00 | 0.03 | -0.03 | 0.02 | 0.14 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | | Viento -X exc.+ | -0.04 | -0.25 | 0.00 | -0.14 | 0.02 | -0.00 | -0.04 | 0.03 | -0.03 | -0.14 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | | Viento -X exc.- | -0.03 | -0.25 | 0.01 | -0.14 | 0.02 | -0.00 | -0.03 | 0.03 | -0.02 | -0.14 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | | Viento +Y exc.+ | 0.07 | -0.01 | 0.14 | -0.00 | 0.01 | -0.00 | 0.07 | -0.00 | 0.13 | -0.00 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | | Viento +Y exc.- | 0.11 | 0.01 | 0.22 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.11 | -0.00 | 0.19 | 0.01 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | | Viento -Y exc.+ | -0.07 | 0.01 | -0.14 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | -0.13 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | | Viento -Y exc.- | -0.11 | -0.01 | -0.22 | -0.01 | -0.02 | -0.00 | -0.11 | 0.00 | -0.19 | -0.01 | -0.02 | -0.00 |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.40 | Carga permanente | 20.10 | -0.18 | -1.09 | -0.14 | -0.25 | 0.00 | 19.82 | 0.30 | -0.25 | -0.14 | -0.25 | 0.00 | |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.74 | -0.02 | -0.09 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | 1.74 | 0.03 | -0.12 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.02 | -0.39 | -0.08 | -0.16 | -0.04 | 0.00 | 0.02 | 0.17 | 0.05 | -0.16 | -0.04 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.03 | -0.38 | -0.03 | -0.16 | -0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.17 | 0.01 | -0.16 | -0.01 | 0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.02 | 0.39 | 0.08 | 0.16 | 0.04 | -0.00 | -0.02 | -0.17 | -0.05 | 0.16 | 0.04 | -0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.03 | 0.38 | 0.03 | 0.16 | 0.01 | -0.00 | -0.03 | -0.17 | -0.01 | 0.16 | 0.01 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.19 | 0.01 | -0.85 | 0.00 | -0.43 | -0.00 | -0.19 | -0.00 | 0.61 | 0.00 | -0.43 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.29 | -0.02 | -1.29 | -0.01 | -0.65 | 0.00 | -0.29 | 0.01 | 0.93 | -0.01 | -0.65 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.19 | -0.01 | 0.85 | -0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.19 | 0.00 | -0.61 | -0.00 | 0.43 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.29 | 0.02 | 1.29 | 0.01 | 0.65 | -0.00 | 0.29 | -0.01 | -0.93 | 0.01 | 0.65 | -0.00 | |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 44.76 | -0.25 | -0.08 | 19.72 | -4.71 | -0.00 | 44.74 | -1.24 | 0.15 | 19.72 | -4.71 | -0.00 | |
| | | | | Sobrecarga de uso | 8.15 | -0.09 | -0.01 | 7.19 | -0.18 | 0.00 | 8.15 | -0.45 | -0.00 | 7.19 | -0.18 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.01 | -0.30 | -0.01 | 0.01 | 0.07 | 0.00 | -0.01 | -0.30 | -0.01 | 0.01 | 0.07 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.02 | -0.30 | 0.04 | 0.00 | 0.09 | -0.00 | 0.02 | -0.30 | 0.03 | 0.00 | 0.09 | -0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.01 | 0.30 | 0.01 | -0.01 | -0.07 | -0.00 | 0.01 | 0.30 | 0.01 | -0.01 | -0.07 | -0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.02 | 0.30 | -0.04 | -0.00 | -0.09 | 0.00 | -0.02 | 0.30 | -0.03 | -0.00 | -0.09 | 0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.64 | 0.02 | -0.97 | 0.08 | -1.05 | -0.00 | -0.64 | 0.01 | -0.92 | 0.08 | -1.05 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.89 | -0.02 | -1.29 | 0.09 | -1.24 | 0.00 | -0.89 | -0.02 | -1.23 | 0.09 | -1.24 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.64 | -0.02 | 0.97 | -0.08 | 1.05 | 0.00 | 0.64 | -0.01 | 0.92 | -0.08 | 1.05 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.89 | 0.02 | 1.29 | -0.09 | 1.24 | -0.00 | 0.89 | 0.02 | 1.23 | -0.09 | 1.24 | -0.00 | |
| P8 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | Carga permanente | 11.56 | -0.39 | -4.34 | -0.62 | -6.15 | -0.00 | 11.44 | 0.80 | 7.42 | -0.62 | -6.15 | -0.00 | |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.29 | -0.01 | -0.49 | -0.02 | -0.75 | -0.00 | 1.29 | 0.03 | 0.94 | -0.02 | -0.75 | -0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.03 | 0.24 | 0.02 | 0.14 | 0.02 | 0.00 | -0.03 | -0.03 | -0.01 | 0.14 | 0.02 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.03 | 0.24 | 0.02 | 0.14 | 0.02 | 0.00 | -0.03 | -0.03 | -0.01 | 0.14 | 0.02 | 0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.03 | -0.24 | -0.02 | -0.14 | -0.02 | -0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | -0.14 | -0.02 | -0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.03 | -0.24 | -0.02 | -0.14 | -0.02 | -0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | -0.14 | -0.02 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.09 | -0.00 | 0.13 | 0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.09 | -0.01 | 0.15 | 0.00 | -0.01 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.10 | 0.01 | 0.16 | 0.01 | -0.01 | 0.00 | 0.10 | -0.01 | 0.18 | 0.01 | -0.01 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.09 | 0.00 | -0.13 | -0.00 | 0.01 | 0.00 | -0.09 | 0.01 | -0.15 | -0.00 | 0.01 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.10 | -0.01 | -0.16 | -0.01 | 0.01 | -0.00 | -0.10 | 0.01 | -0.18 | -0.01 | 0.01 | -0.00 | |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.40 | Carga permanente | 25.78 | 0.05 | -1.85 | 0.04 | -0.91 | 0.00 | 25.50 | -0.10 | 1.25 | 0.04 | -0.91 | 0.00 | |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.45 | -0.00 | -0.19 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 2.45 | -0.00 | 0.06 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.05 | -0.39 | -0.05 | -0.17 | -0.02 | 0.00 | -0.05 | 0.18 | 0.04 | -0.17 | -0.02 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.04 | -0.39 | -0.02 | -0.17 | -0.01 | 0.00 | -0.04 | 0.17 | 0.02 | -0.17 | -0.01 | 0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.05 | 0.39 | 0.05 | 0.17 | 0.02 | -0.00 | 0.05 | -0.18 | -0.04 | 0.17 | 0.02 | -0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.04 | 0.39 | 0.02 | 0.17 | 0.01 | -0.00 | 0.04 | -0.17 | -0.02 | 0.17 | 0.01 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.29 | 0.01 | -0.96 | 0.00 | -0.49 | -0.00 | -0.29 | -0.00 | 0.71 | 0.00 | -0.49 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.35 | -0.02 | -1.17 | -0.01 | -0.60 | 0.00 | -0.35 | 0.01 | 0.87 | -0.01 | -0.60 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.29 | -0.01 | 0.96 | -0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.29 | 0.00 | -0.71 | -0.00 | 0.49 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.35 | 0.02 | 1.17 | 0.01 | 0.60 | -0.00 | 0.35 | -0.01 | -0.87 | 0.01 | 0.60 | -0.00 | |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 48.80 | 0.22 | -0.17 | -17.47 | 1.48 | -0.00 | 48.78 | 1.09 | -0.25 | -17.47 | 1.48 | -0.00 | |
| | | | | Sobrecarga de uso | 11.07 | 0.08 | -0.01 | -6.14 | 0.14 | 0.00 | 11.07 | 0.38 | -0.02 | -6.14 | 0.14 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.19 | -0.30 | -0.00 | -0.19 | 0.04 | 0.00 | -0.19 | -0.29 | -0.01 | -0.19 | 0.04 | 0.00 | |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.17 | -0.30 | 0.02 | -0.19 | 0.03 | -0.00 | -0.17 | -0.29 | 0.02 | -0.19 | 0.03 | -0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.19 | 0.30 | 0.00 | 0.19 | -0.04 | -0.00 | 0.19 | 0.29 | 0.01 | 0.19 | -0.04 | -0.00 | |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.17 | 0.30 | -0.02 | 0.19 | -0.03 | 0.00 | 0.17 | 0.29 | -0.02 | 0.19 | -0.03 | 0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.28 | 0.02 | -1.07 | 0.02 | -0.11 | -0.00 | -0.28 | 0.02 | -1.07 | 0.02 | -0.11 | -0.00 | |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.36 | -0.02 | -1.23 | -0.01 | -0.05 | 0.00 | -0.36 | -0.02 | -1.22 | -0.01 | -0.05 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.28 | -0.02 | 1.07 | -0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.28 | -0.02 | 1.07 | -0.02 | 0.11 | 0.00 | |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.36 | 0.02 | 1.23 | 0.01 | 0.05 | -0.00 | 0.36 | 0.02 | 1.22 | 0.01 | 0.05 | -0.00 | |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-------------|----------------|-------------|-------------------|-------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| P9 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | Carga permanente | 11.53 | 0.45 | -4.34 | 0.67 | -6.13 | 0.00 | 11.41 | -0.83 | 7.38 | 0.67 | -6.13 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.28 | 0.02 | -0.49 | 0.03 | -0.75 | 0.00 | 1.28 | -0.03 | 0.94 | 0.03 | -0.75 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.03 | 0.24 | -0.02 | 0.14 | -0.02 | 0.00 | 0.03 | -0.03 | 0.02 | 0.14 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.03 | 0.24 | -0.02 | 0.14 | -0.02 | 0.00 | 0.03 | -0.03 | 0.02 | 0.14 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.03 | -0.24 | 0.02 | -0.14 | 0.02 | -0.00 | -0.03 | 0.03 | -0.02 | -0.14 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.03 | -0.24 | 0.02 | -0.14 | 0.02 | -0.00 | -0.03 | 0.03 | -0.02 | -0.14 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.09 | -0.01 | 0.13 | -0.01 | -0.01 | -0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.16 | -0.01 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.10 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.09 | 0.01 | -0.13 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | -0.09 | -0.00 | -0.16 | 0.01 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.10 | -0.01 | -0.15 | -0.00 | 0.01 | -0.00 | -0.10 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.01 | -0.00 |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.40 | Carga permanente | 25.72 | -0.09 | -1.83 | -0.07 | -0.90 | 0.00 | 25.44 | 0.15 | 1.24 | -0.07 | -0.90 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.44 | -0.01 | -0.18 | -0.01 | -0.07 | 0.00 | 2.44 | 0.01 | 0.06 | -0.01 | -0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.03 | -0.39 | -0.02 | -0.17 | -0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.17 | 0.01 | -0.17 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.04 | -0.39 | -0.01 | -0.16 | -0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.17 | 0.00 | -0.16 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.03 | 0.39 | 0.02 | 0.17 | 0.01 | -0.00 | -0.03 | -0.17 | -0.01 | 0.17 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.04 | 0.39 | 0.01 | 0.16 | 0.00 | -0.00 | -0.04 | -0.17 | -0.00 | 0.16 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.30 | 0.01 | -0.99 | 0.01 | -0.51 | -0.00 | -0.30 | -0.01 | 0.74 | 0.01 | -0.51 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.33 | -0.02 | -1.12 | -0.01 | -0.57 | 0.00 | -0.33 | 0.01 | 0.83 | -0.01 | -0.57 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.30 | -0.01 | 0.99 | -0.01 | 0.51 | 0.00 | 0.30 | 0.01 | -0.74 | -0.01 | 0.51 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.33 | 0.02 | 1.12 | 0.01 | 0.57 | -0.00 | 0.33 | -0.01 | -0.83 | 0.01 | 0.57 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 47.71 | -0.20 | -0.18 | 15.73 | 1.46 | -0.00 | 47.69 | -0.99 | -0.25 | 15.73 | 1.46 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 11.09 | -0.08 | -0.01 | 6.20 | 0.13 | 0.00 | 11.09 | -0.39 | -0.02 | 6.20 | 0.13 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.17 | -0.30 | -0.00 | -0.19 | 0.02 | 0.00 | 0.17 | -0.29 | -0.00 | -0.19 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.17 | -0.30 | 0.01 | -0.19 | 0.02 | -0.00 | 0.17 | -0.29 | 0.01 | -0.19 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.17 | 0.30 | 0.00 | 0.19 | -0.02 | -0.00 | -0.17 | 0.29 | 0.00 | 0.19 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.17 | 0.30 | -0.01 | 0.19 | -0.02 | 0.00 | -0.17 | 0.29 | -0.01 | 0.19 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.31 | 0.02 | -1.11 | 0.02 | -0.11 | -0.00 | -0.31 | 0.02 | -1.10 | 0.02 | -0.11 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.33 | -0.02 | -1.19 | -0.02 | -0.07 | 0.00 | -0.33 | -0.02 | -1.19 | -0.02 | -0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.31 | -0.02 | 1.11 | -0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.31 | -0.02 | 1.10 | -0.02 | 0.11 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.33 | 0.02 | 1.19 | 0.02 | 0.07 | -0.00 | 0.33 | 0.02 | 1.19 | 0.02 | 0.07 | -0.00 |
| P10 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | Carga permanente | 11.52 | -0.43 | -4.35 | -0.66 | -6.13 | 0.00 | 11.40 | 0.83 | 7.37 | -0.66 | -6.13 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.28 | -0.01 | -0.49 | -0.03 | -0.75 | 0.00 | 1.28 | 0.03 | 0.94 | -0.03 | -0.75 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.03 | 0.24 | 0.02 | 0.14 | 0.02 | 0.00 | -0.03 | -0.03 | -0.02 | 0.14 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.03 | 0.24 | 0.02 | 0.14 | 0.02 | 0.00 | -0.03 | -0.03 | -0.02 | 0.14 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.03 | -0.24 | -0.02 | -0.14 | -0.02 | -0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | -0.14 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.03 | -0.24 | -0.02 | -0.14 | -0.02 | -0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | -0.14 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.10 | -0.00 | 0.15 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.10 | -0.00 | 0.17 | -0.00 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.09 | 0.01 | 0.13 | 0.01 | -0.01 | 0.00 | 0.09 | -0.00 | 0.16 | 0.01 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.10 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | -0.17 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.09 | -0.01 | -0.13 | -0.01 | 0.01 | -0.00 | -0.09 | 0.00 | -0.16 | -0.01 | 0.01 | -0.00 |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.40 | Carga permanente | 25.74 | 0.07 | -1.76 | 0.06 | -0.87 | 0.00 | 25.46 | -0.14 | 1.19 | 0.06 | -0.87 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.44 | 0.00 | -0.17 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 2.44 | -0.01 | 0.06 | 0.00 | -0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.03 | -0.39 | 0.02 | -0.17 | 0.01 | 0.00 | -0.03 | 0.17 | -0.01 | -0.17 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.04 | -0.39 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | -0.04 | 0.17 | -0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.03 | 0.39 | -0.02 | 0.17 | -0.01 | -0.00 | 0.03 | -0.17 | 0.01 | 0.17 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.04 | 0.39 | -0.00 | 0.16 | -0.00 | -0.00 | 0.04 | -0.17 | 0.00 | 0.16 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.32 | 0.01 | -1.09 | 0.00 | -0.56 | -0.00 | -0.32 | -0.00 | 0.81 | 0.00 | -0.56 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.29 | -0.02 | -0.98 | -0.01 | -0.50 | 0.00 | -0.29 | 0.01 | 0.73 | -0.01 | -0.50 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.32 | -0.01 | 1.09 | -0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.32 | 0.00 | -0.81 | -0.00 | 0.56 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.29 | 0.02 | 0.98 | 0.01 | 0.50 | -0.00 | 0.29 | -0.01 | -0.73 | 0.01 | 0.50 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 47.74 | 0.20 | -0.18 | -15.68 | 1.38 | -0.00 | 47.72 | 0.98 | -0.25 | -15.68 | 1.38 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 11.09 | 0.08 | -0.01 | -6.20 | 0.12 | 0.00 | 11.09 | 0.39 | -0.02 | -6.20 | 0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.17 | -0.30 | 0.00 | -0.19 | -0.02 | 0.00 | -0.17 | -0.29 | 0.00 | -0.19 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.17 | -0.30 | -0.01 | -0.19 | -0.01 | -0.00 | -0.17 | -0.29 | -0.01 | -0.19 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.17 | 0.30 | -0.00 | 0.19 | 0.02 | -0.00 | 0.17 | 0.29 | -0.00 | 0.19 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.17 | 0.30 | 0.01 | 0.19 | 0.01 | 0.00 | 0.17 | 0.29 | 0.01 | 0.19 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.32 | 0.02 | -1.20 | 0.02 | -0.10 | -0.00 | -0.32 | 0.02 | -1.19 | 0.02 | -0.10 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.30 | -0.02 | -1.11 | -0.02 | -0.12 | 0.00 | -0.30 | -0.02 | -1.10 | -0.02 | -0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.32 | -0.02 | 1.20 | -0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.32 | -0.02 | 1.19 | -0.02 | 0.10 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.30 | 0.02 | 1.11 | 0.02 | 0.12 | -0.00 | 0.30 | 0.02 | 1.10 | 0.02 | 0.12 | -0.00 |
| P11 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | Carga permanente | 11.56 | 0.40 | -4.40 | 0.63 | -6.17 | 0.00 | 11.44 | -0.80 | 7.40 | 0.63 | -6.17 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.29 | 0.01 | -0.49 | 0.02 | -0.75 | 0.00 | 1.29 | -0.03 | 0.94 | 0.02 | -0.75 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.03 | 0.24 | -0.02 | 0.14 | -0.02 | 0.00 | 0.03 | -0.03 | 0.01 | 0.14 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.03 | 0.24 | -0.02 | 0.14 | -0.02 | 0.00 | 0.03 | -0.03 | 0.01 | 0.14 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.03 | -0.24 | 0.02 | -0.14 | 0.02 | -0.00 | -0.03 | 0.03 | -0.01 | -0.14 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.03 | -0.24 | 0.02 | -0.14 | 0.02 | -0.00 | -0.03 | 0.03 | -0.01 | -0.14 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.10 | -0.01 | 0.15 | -0.01 | -0.01 | 0.00 | 0.10 | 0.01 | 0.18 | -0.01 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.08 | 0.01 | 0.12 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.08 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.10 | 0.01 | -0.15 | 0.01 | 0.01 | -0.00 | -0.10 | -0.01 | -0.18 | 0.01 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.08 | -0.01 | -0.12 | -0.00 | 0.01 | -0.00 | -0.08 | -0.01 | -0.15 | -0.00 | 0.01 | -0.00 |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.40 | Carga permanente | 25.36 | -0.07 | -1.77 | -0.06 | -0.88 | 0.00 | 25.08 | 0.12 | 1.24 | -0.06 | -0.88 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.45 | -0.00 | -0.17 | -0.00 | -0.06 | 0.00 | 2.45 | 0.01 | 0.05 | -0.00 | -0.06 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.05 | -0.39 | 0.04 | -0.17 | 0.02 | 0.00 | 0.05 | 0.18 | -0.03 | -0.17 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.04 | -0.39 | 0.02 | -0.17 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 0.17 | -0.01 | -0.17 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.05 | 0.39 | -0.04 | 0.17 | -0.02 | -0.00 | -0.05 | -0.18 | 0.03 | 0.17 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.04 | 0.39 | -0.02 | 0.17 | -0.01 | -0.00 | -0.04 | -0.17 | 0.01 | 0.17 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.34 | 0.01 | -1.13 | 0.01 | -0.58 | -0.00 | -0.34 | -0.01 | 0.84 | 0.01 | -0.58 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.28 | -0.02 | -0.93 | -0.01 | -0.48 | 0.00 | -0.28 | 0.00 | 0.69 | -0.01 | -0.48 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.34 | -0.01 | 1.13 | -0.01 | 0.58 | 0.00 | 0.34 | 0.01 | -0.84 | -0.01 | 0.58 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.28 | 0.02 | 0.93 | 0.01 | 0.48 | -0.00 | 0.28 | -0.00 | -0.69 | 0.01 | 0.48 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-------------|----------------|-------------|-------------------|-------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 47.29 | -0.20 | -0.19 | 15.56 | 1.39 | -0.00 | 47.27 | -0.98 | -0.26 | 15.56 | 1.39 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 11.07 | -0.08 | -0.01 | 6.14 | 0.12 | 0.00 | 11.07 | -0.38 | -0.02 | 6.14 | 0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.18 | -0.30 | 0.00 | -0.19 | -0.04 | 0.00 | 0.18 | -0.29 | 0.00 | -0.19 | -0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.17 | -0.30 | -0.02 | -0.19 | -0.03 | -0.00 | 0.17 | -0.29 | -0.02 | -0.19 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.18 | 0.30 | -0.00 | 0.19 | 0.04 | -0.00 | -0.18 | 0.29 | -0.00 | 0.19 | 0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.17 | 0.30 | 0.02 | 0.19 | 0.03 | 0.00 | -0.17 | 0.29 | 0.02 | 0.19 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.35 | 0.02 | -1.23 | 0.02 | -0.10 | -0.00 | -0.35 | 0.02 | -1.22 | 0.02 | -0.10 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.27 | -0.02 | -1.08 | -0.02 | -0.14 | 0.00 | -0.27 | -0.02 | -1.07 | -0.02 | -0.14 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.35 | -0.02 | 1.23 | -0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.35 | -0.02 | 1.22 | -0.02 | 0.10 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.27 | 0.02 | 1.08 | 0.02 | 0.14 | -0.00 | 0.27 | 0.02 | 1.07 | 0.02 | 0.14 | -0.00 |
| P12 | C.Inclinada | HE 200 B | 3.90/5.81 | Carga permanente | 11.29 | -0.45 | -3.40 | -0.73 | -5.49 | 0.00 | 11.17 | 0.93 | 7.09 | -0.73 | -5.49 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.27 | -0.02 | -0.37 | -0.03 | -0.67 | 0.00 | 1.27 | 0.04 | 0.91 | -0.03 | -0.67 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.04 | 0.24 | 0.01 | 0.14 | 0.02 | 0.00 | -0.04 | -0.03 | -0.03 | 0.14 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.03 | 0.24 | 0.02 | 0.14 | 0.02 | 0.00 | -0.03 | -0.03 | -0.02 | 0.14 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.04 | -0.24 | -0.01 | -0.14 | -0.02 | -0.00 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | -0.14 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.03 | -0.24 | -0.02 | -0.14 | -0.02 | -0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | -0.14 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.10 | -0.01 | 0.17 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.18 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.07 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.10 | 0.01 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.10 | -0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.07 | -0.01 | -0.11 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.07 | -0.00 | -0.12 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.45 | Carga permanente | 19.26 | 0.16 | -0.97 | 0.13 | -0.23 | 0.00 | 18.97 | -0.30 | -0.17 | 0.13 | -0.23 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.70 | 0.01 | -0.07 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 1.70 | -0.03 | -0.13 | 0.01 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.01 | -0.39 | 0.08 | -0.16 | 0.04 | 0.00 | -0.01 | 0.18 | -0.06 | -0.16 | 0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.02 | -0.38 | 0.03 | -0.16 | 0.01 | 0.00 | -0.02 | 0.17 | -0.02 | -0.16 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.01 | 0.39 | -0.08 | 0.16 | -0.04 | -0.00 | 0.01 | -0.18 | 0.06 | 0.16 | -0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.02 | 0.38 | -0.03 | 0.16 | -0.01 | -0.00 | 0.02 | -0.17 | 0.02 | 0.16 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.37 | 0.01 | -1.21 | 0.01 | -0.62 | -0.00 | -0.37 | -0.01 | 0.91 | 0.01 | -0.62 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.24 | -0.02 | -0.78 | -0.01 | -0.40 | 0.00 | -0.24 | 0.00 | 0.59 | -0.01 | -0.40 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.37 | -0.01 | 1.21 | -0.01 | 0.62 | 0.00 | 0.37 | 0.01 | -0.91 | -0.01 | 0.62 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.24 | 0.02 | 0.78 | 0.01 | 0.40 | -0.00 | 0.24 | -0.00 | -0.59 | 0.01 | 0.40 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 42.03 | 0.21 | -0.13 | -16.47 | -4.36 | -0.00 | 42.01 | 1.03 | 0.09 | -16.47 | -4.36 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 8.11 | 0.09 | -0.01 | -7.20 | -0.19 | 0.00 | 8.11 | 0.45 | 0.00 | -7.20 | -0.19 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.02 | -0.30 | 0.01 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.02 | -0.30 | 0.01 | 0.00 | -0.06 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.02 | -0.30 | -0.04 | 0.00 | -0.09 | -0.00 | -0.02 | -0.30 | -0.03 | 0.00 | -0.09 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.02 | 0.30 | -0.01 | -0.00 | 0.06 | -0.00 | -0.02 | 0.30 | -0.01 | -0.00 | 0.06 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.02 | 0.30 | 0.04 | -0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.02 | 0.30 | 0.03 | -0.00 | 0.09 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.97 | 0.02 | -1.30 | -0.09 | -1.34 | -0.00 | -0.97 | 0.02 | -1.24 | -0.09 | -1.34 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.68 | -0.02 | -0.98 | -0.08 | -1.12 | 0.00 | -0.68 | -0.01 | -0.92 | -0.08 | -1.12 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.97 | -0.02 | 1.30 | 0.09 | 1.34 | 0.00 | 0.97 | -0.02 | 1.24 | 0.09 | 1.34 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.68 | 0.02 | 0.98 | 0.08 | 1.12 | -0.00 | 0.68 | 0.01 | 0.92 | 0.08 | 1.12 | -0.00 |
| P13 | C.Plana | HE 200 B | -0.00/3.40 | Carga permanente | 6.33 | 0.11 | -1.70 | 0.09 | -1.07 | 0.00 | 6.12 | -0.19 | 1.94 | 0.09 | -1.07 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.61 | 0.01 | -0.22 | 0.01 | -0.14 | 0.00 | 0.61 | -0.01 | 0.25 | 0.01 | -0.14 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.03 | -0.14 | -0.04 | -0.04 | -0.02 | 0.00 | 0.03 | -0.01 | 0.03 | -0.04 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.01 | -0.14 | -0.01 | -0.04 | -0.01 | 0.00 | 0.01 | -0.01 | 0.01 | -0.04 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.03 | 0.14 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | -0.00 | -0.03 | 0.01 | -0.03 | 0.04 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.01 | 0.14 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | -0.00 | -0.01 | 0.01 | -0.01 | 0.04 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.33 | 0.01 | -0.45 | 0.00 | -0.23 | -0.00 | 0.33 | -0.00 | 0.34 | 0.00 | -0.23 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.50 | -0.01 | -0.69 | 0.00 | -0.35 | 0.00 | 0.50 | -0.01 | 0.52 | 0.00 | -0.35 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.33 | -0.01 | 0.45 | -0.00 | 0.23 | 0.00 | -0.33 | 0.00 | -0.34 | -0.00 | 0.23 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.50 | 0.01 | 0.69 | -0.00 | 0.35 | -0.00 | -0.50 | 0.01 | -0.52 | -0.00 | 0.35 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 14.95 | -0.11 | -0.17 | 8.61 | 2.25 | -0.00 | 14.93 | -0.54 | -0.28 | 8.61 | 2.25 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.23 | -0.04 | -0.02 | 2.92 | 0.43 | 0.00 | 3.23 | -0.18 | -0.04 | 2.92 | 0.43 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.01 | -0.30 | -0.01 | -0.23 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | -0.29 | -0.01 | -0.23 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.03 | -0.29 | 0.04 | -0.21 | 0.07 | -0.00 | -0.03 | -0.28 | 0.03 | -0.21 | 0.07 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.01 | 0.30 | 0.01 | 0.23 | -0.03 | -0.00 | -0.01 | 0.29 | 0.01 | 0.23 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.03 | 0.29 | -0.04 | 0.21 | -0.07 | 0.00 | 0.03 | 0.28 | -0.03 | 0.21 | -0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.86 | 0.05 | -0.97 | -0.04 | -1.14 | -0.00 | 0.86 | 0.05 | -0.92 | -0.04 | -1.14 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 1.19 | -0.05 | -1.29 | -0.18 | -1.43 | 0.00 | 1.19 | -0.04 | -1.22 | -0.18 | -1.43 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.86 | -0.05 | 0.97 | 0.04 | 1.14 | 0.00 | -0.86 | -0.05 | 0.92 | 0.04 | 1.14 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -1.19 | 0.05 | 1.29 | 0.18 | 1.43 | -0.00 | -1.19 | 0.04 | 1.22 | 0.18 | 1.43 | -0.00 |
| P14 | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.40 | Carga permanente | 8.12 | -0.07 | -2.57 | -0.05 | -1.52 | 0.00 | 7.84 | 0.09 | 2.59 | -0.05 | -1.52 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.80 | -0.00 | -0.33 | -0.00 | -0.20 | 0.00 | 0.80 | 0.00 | 0.34 | -0.00 | -0.20 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.01 | -0.28 | -0.04 | -0.07 | -0.02 | 0.00 | 0.01 | -0.02 | 0.02 | -0.07 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.00 | -0.27 | -0.01 | -0.07 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.01 | -0.07 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.01 | 0.28 | 0.04 | 0.07 | 0.02 | -0.00 | -0.01 | 0.02 | -0.02 | 0.07 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.00 | 0.27 | 0.01 | 0.07 | 0.01 | -0.00 | -0.00 | 0.02 | -0.01 | 0.07 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.45 | 0.02 | -0.83 | 0.00 | -0.38 | -0.00 | 0.45 | 0.00 | 0.47 | 0.00 | -0.38 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.55 | -0.02 | -1.01 | -0.01 | -0.47 | 0.00 | 0.55 | -0.00 | 0.58 | -0.01 | -0.47 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.45 | -0.02 | 0.83 | -0.00 | 0.38 | 0.00 | -0.45 | -0.00 | -0.47 | -0.00 | 0.38 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.55 | 0.02 | 1.01 | 0.01 | 0.47 | -0.00 | -0.55 | 0.00 | -0.58 | 0.01 | 0.47 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 20.88 | 0.12 | -0.21 | -8.89 | 4.28 | -0.00 | 20.86 | 0.56 | -0.42 | -8.89 | 4.28 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 4.30 | 0.03 | -0.02 | -2.51 | 0.72 | 0.00 | 4.30 | 0.16 | -0.06 | -2.51 | 0.72 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.12 | -0.30 | -0.00 | -0.30 | 0.02 | 0.00 | -0.12 | -0.29 | -0.00 | -0.30 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.12 | -0.29 | 0.02 | -0.28 | 0.01 | -0.00 | -0.12 | -0.27 | 0.02 | -0.28 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.12 | 0.30 | 0.00 | 0.30 | -0.02 | -0.00 | 0.12 | 0.29 | 0.00 | 0.30 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.12 | 0.29 | -0.02 | 0.28 | -0.01 | 0.00 | 0.12 | 0.27 | -0.02 | 0.28 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.47 | 0.05 | -1.07 | 0.08 | -0.20 | -0.00 | 0.47 | 0.05 | -1.06 | 0.08 | -0.20 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.52 | -0.05 | -1.22 | -0.07 | -0.16 | 0.00 | 0.52 | -0.05 | -1.22 | -0.07 | -0.16 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.47 | -0.05 | 1.07 | -0.08 | 0.20 | 0.00 | -0.47 | -0.05 | 1.06 | -0.08 | 0.20 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.52 | 0.05 | 1.22 | 0.07 | 0.16 | -0.00 | -0.52 | 0.05 | 1.22 | 0.07 | 0.16 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-----------|----------------|-------------|-------------------|-------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| P15 | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.40 | Carga permanente | 8.07 | 0.04 | -2.54 | 0.04 | -1.50 | 0.00 | 7.79 | -0.09 | 2.56 | 0.04 | -1.50 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.79 | 0.00 | -0.33 | 0.00 | -0.19 | 0.00 | 0.79 | -0.00 | 0.33 | 0.00 | -0.19 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.02 | -0.28 | -0.02 | -0.07 | -0.01 | 0.00 | 0.02 | -0.02 | 0.01 | -0.07 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.01 | -0.27 | -0.01 | -0.07 | -0.00 | 0.00 | 0.01 | -0.02 | 0.01 | -0.07 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.02 | 0.28 | 0.02 | 0.07 | 0.01 | -0.00 | -0.02 | 0.02 | -0.01 | 0.07 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.01 | 0.27 | 0.01 | 0.07 | 0.00 | -0.00 | -0.01 | 0.02 | -0.01 | 0.07 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.46 | 0.02 | -0.86 | 0.00 | -0.40 | -0.00 | 0.46 | 0.00 | 0.49 | 0.00 | -0.40 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.52 | -0.02 | -0.97 | -0.01 | -0.45 | 0.00 | 0.52 | -0.00 | 0.55 | -0.01 | -0.45 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.46 | -0.02 | 0.86 | -0.00 | 0.40 | 0.00 | -0.46 | -0.00 | -0.49 | -0.00 | 0.40 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.52 | 0.02 | 0.97 | 0.01 | 0.45 | -0.00 | -0.52 | 0.00 | -0.55 | 0.01 | 0.45 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 20.80 | -0.11 | -0.21 | 8.97 | 4.24 | -0.00 | 20.78 | -0.56 | -0.42 | 8.97 | 4.24 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 4.31 | -0.03 | -0.02 | 2.54 | 0.71 | 0.00 | 4.31 | -0.16 | -0.06 | 2.54 | 0.71 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.15 | -0.30 | -0.00 | -0.30 | 0.04 | 0.00 | 0.15 | -0.29 | -0.00 | -0.30 | 0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.14 | -0.29 | 0.01 | -0.28 | 0.03 | -0.00 | 0.14 | -0.27 | 0.01 | -0.28 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.15 | 0.30 | 0.00 | 0.30 | -0.04 | -0.00 | -0.15 | 0.29 | 0.00 | 0.30 | -0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.14 | 0.29 | -0.01 | 0.28 | -0.03 | 0.00 | -0.14 | 0.27 | -0.01 | 0.28 | -0.03 | 0.00 |
| P16 | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.40 | Carga permanente | 8.04 | -0.07 | -2.48 | -0.05 | -1.47 | 0.00 | 7.75 | 0.09 | 2.53 | -0.05 | -1.47 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.79 | -0.00 | -0.32 | -0.00 | -0.19 | 0.00 | 0.79 | 0.00 | 0.33 | -0.00 | -0.19 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.02 | -0.28 | 0.02 | -0.07 | 0.01 | 0.00 | -0.02 | -0.02 | -0.01 | -0.07 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.01 | -0.27 | 0.01 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.02 | -0.01 | -0.07 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.02 | 0.28 | -0.02 | 0.07 | -0.01 | -0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.07 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.01 | 0.27 | -0.01 | 0.07 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.07 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.51 | 0.02 | -0.94 | 0.00 | -0.43 | -0.00 | 0.51 | 0.00 | 0.54 | 0.00 | -0.43 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.46 | -0.02 | -0.85 | -0.01 | -0.39 | 0.00 | 0.46 | -0.00 | 0.48 | -0.01 | -0.39 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.51 | -0.02 | 0.94 | -0.00 | 0.43 | 0.00 | -0.51 | -0.00 | -0.54 | -0.00 | 0.43 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.46 | 0.02 | 0.85 | 0.01 | 0.39 | -0.00 | -0.46 | 0.00 | -0.48 | 0.01 | 0.39 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 20.77 | 0.12 | -0.22 | -8.93 | 4.18 | -0.00 | 20.75 | 0.56 | -0.43 | -8.93 | 4.18 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 4.30 | 0.03 | -0.02 | -2.53 | 0.71 | 0.00 | 4.30 | 0.16 | -0.05 | -2.53 | 0.71 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.15 | -0.30 | 0.00 | -0.30 | -0.03 | 0.00 | -0.15 | -0.29 | 0.00 | -0.30 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.14 | -0.29 | -0.01 | -0.28 | -0.03 | -0.00 | -0.14 | -0.27 | -0.01 | -0.28 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.15 | 0.30 | -0.00 | 0.30 | 0.03 | -0.00 | 0.15 | 0.29 | -0.00 | 0.30 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.14 | 0.29 | 0.01 | 0.28 | 0.03 | 0.00 | 0.14 | 0.27 | 0.01 | 0.28 | 0.03 | 0.00 |
| P17 | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.40 | Carga permanente | 7.61 | 0.03 | -2.40 | 0.03 | -1.42 | 0.00 | 7.33 | -0.08 | 2.42 | 0.03 | -1.42 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.79 | 0.00 | -0.32 | 0.00 | -0.19 | 0.00 | 0.79 | -0.00 | 0.33 | 0.00 | -0.19 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.01 | -0.28 | 0.03 | -0.07 | 0.01 | 0.00 | -0.01 | -0.03 | -0.02 | -0.07 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.00 | -0.27 | 0.01 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | -0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.01 | 0.28 | -0.03 | 0.07 | -0.01 | -0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.07 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.00 | 0.27 | -0.01 | 0.07 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.07 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.52 | 0.02 | -0.97 | 0.00 | -0.45 | -0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.55 | 0.00 | -0.45 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.43 | -0.02 | -0.80 | -0.01 | -0.37 | 0.00 | 0.43 | -0.00 | 0.46 | -0.01 | -0.37 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.52 | -0.02 | 0.97 | -0.00 | 0.45 | 0.00 | -0.52 | -0.00 | -0.55 | -0.00 | 0.45 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.43 | 0.02 | 0.80 | 0.01 | 0.37 | -0.00 | -0.43 | 0.00 | -0.46 | 0.01 | 0.37 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 20.30 | -0.11 | -0.22 | 8.90 | 4.06 | -0.00 | 20.28 | -0.55 | -0.43 | 8.90 | 4.06 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 4.29 | -0.03 | -0.02 | 2.51 | 0.70 | 0.00 | 4.29 | -0.16 | -0.05 | 2.51 | 0.70 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.12 | -0.30 | 0.00 | -0.30 | -0.01 | 0.00 | 0.12 | -0.29 | 0.00 | -0.30 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.13 | -0.29 | -0.02 | -0.28 | -0.01 | -0.00 | 0.13 | -0.27 | -0.02 | -0.28 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.12 | 0.30 | -0.00 | 0.30 | 0.01 | -0.00 | -0.12 | 0.29 | -0.00 | 0.30 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.13 | 0.29 | 0.02 | 0.28 | 0.01 | 0.00 | -0.13 | 0.27 | 0.02 | 0.28 | 0.01 | 0.00 |
| P18 | C.Plana | HE 240 B | -0.00/3.45 | Carga permanente | 6.22 | -0.09 | -2.24 | -0.07 | -1.30 | 0.00 | 5.93 | 0.14 | 2.24 | -0.07 | -1.30 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.65 | -0.01 | -0.29 | -0.00 | -0.17 | 0.00 | 0.65 | 0.01 | 0.30 | -0.00 | -0.17 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.04 | -0.27 | 0.07 | -0.07 | 0.03 | 0.00 | -0.04 | -0.03 | -0.04 | -0.07 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.01 | -0.27 | 0.03 | -0.07 | 0.01 | 0.00 | -0.01 | -0.03 | -0.01 | -0.07 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.04 | 0.27 | -0.07 | 0.07 | -0.03 | -0.00 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.07 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.01 | 0.27 | -0.03 | 0.07 | -0.01 | -0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.07 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.56 | 0.02 | -1.05 | 0.00 | -0.48 | -0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.61 | 0.00 | -0.48 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.36 | -0.02 | -0.68 | -0.01 | -0.31 | 0.00 | 0.36 | -0.00 | 0.39 | -0.01 | -0.31 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.56 | -0.02 | 1.05 | -0.00 | 0.48 | 0.00 | -0.56 | -0.00 | -0.61 | -0.00 | 0.48 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.36 | 0.02 | 0.68 | 0.01 | 0.31 | -0.00 | -0.36 | 0.00 | -0.39 | 0.01 | 0.31 | -0.00 |
| | Sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 17.57 | 0.13 | -0.21 | -9.91 | 2.30 | -0.00 | 17.55 | 0.62 | -0.33 | -9.91 | 2.30 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.27 | 0.04 | -0.02 | -2.94 | 0.51 | 0.00 | 3.27 | 0.18 | -0.04 | -2.94 | 0.51 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.02 | -0.30 | 0.01 | -0.10 | -0.06 | 0.00 | -0.02 | -0.30 | 0.01 | -0.10 | -0.06 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.03 | -0.29 | -0.04 | -0.09 | -0.08 | -0.00 | 0.03 | -0.29 | -0.03 | -0.09 | -0.08 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.02 | 0.30 | -0.01 | 0.10 | 0.06 | -0.00 | 0.02 | 0.30 | -0.01 | 0.10 | 0.06 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.03 | 0.29 | 0.04 | 0.09 | 0.08 | 0.00 | -0.03 | 0.29 | 0.03 | 0.09 | 0.08 | 0.00 |



4.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

| Soporte | Hipótesis | Esfuerzos en arranques | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| | | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| P1 | Carga permanente | 33.03 | -0.21 | -0.17 | 15.60 | 2.38 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 4.98 | -0.05 | -0.01 | 4.25 | -0.25 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.18 | -0.30 | -0.01 | 0.06 | 0.05 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.17 | -0.32 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.18 | 0.30 | 0.01 | -0.06 | -0.05 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.17 | 0.32 | -0.04 | -0.04 | -0.05 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.22 | -0.06 | -0.98 | -0.04 | -0.50 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.30 | 0.06 | -1.30 | 0.08 | -0.53 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.22 | 0.06 | 0.98 | 0.04 | 0.50 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.30 | -0.06 | 1.30 | -0.08 | 0.53 | -0.00 |
| P2 | Carga permanente | 37.63 | 0.17 | -0.08 | -14.34 | -5.53 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 6.74 | 0.05 | -0.00 | -3.64 | -0.84 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.00 | -0.30 | -0.00 | -0.13 | 0.07 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.00 | -0.32 | 0.02 | -0.15 | 0.07 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.13 | -0.07 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.00 | 0.32 | -0.02 | 0.15 | -0.07 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.19 | -0.06 | -1.07 | -0.10 | -0.23 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.17 | 0.06 | -1.22 | 0.09 | -0.20 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.19 | 0.06 | 1.07 | 0.10 | 0.23 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.17 | -0.06 | 1.22 | -0.09 | 0.20 | -0.00 |
| P3 | Carga permanente | 37.63 | -0.19 | -0.09 | 14.43 | -5.58 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 6.74 | -0.05 | 0.00 | 3.68 | -0.85 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.02 | -0.30 | -0.00 | -0.13 | -0.02 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.01 | -0.32 | 0.01 | -0.15 | -0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.02 | 0.30 | 0.00 | 0.13 | 0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.01 | 0.32 | -0.01 | 0.15 | 0.02 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.14 | -0.06 | -1.11 | -0.10 | -0.24 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.21 | 0.06 | -1.19 | 0.09 | -0.21 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.14 | 0.06 | 1.11 | 0.10 | 0.24 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.21 | -0.06 | 1.19 | -0.09 | 0.21 | -0.00 |
| P4 | Carga permanente | 37.63 | 0.17 | -0.10 | -14.48 | -5.64 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 6.74 | 0.05 | 0.00 | -3.67 | -0.85 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.02 | -0.30 | 0.00 | -0.13 | 0.03 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.01 | -0.32 | -0.01 | -0.15 | 0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.02 | 0.30 | -0.00 | 0.13 | -0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.01 | 0.32 | 0.01 | 0.15 | -0.03 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.21 | -0.06 | -1.19 | -0.10 | -0.24 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.14 | 0.06 | -1.11 | 0.09 | -0.25 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.21 | 0.06 | 1.19 | 0.10 | 0.24 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.14 | -0.06 | 1.11 | -0.09 | 0.25 | -0.00 |
| P5 | Carga permanente | 37.67 | -0.19 | -0.10 | 14.29 | -5.65 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 6.74 | -0.05 | 0.00 | 3.64 | -0.85 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.00 | -0.30 | 0.00 | -0.13 | -0.07 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.00 | -0.32 | -0.02 | -0.15 | -0.07 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.00 | 0.30 | -0.00 | 0.13 | 0.07 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.00 | 0.32 | 0.02 | 0.15 | 0.07 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.16 | -0.06 | -1.23 | -0.10 | -0.24 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.18 | 0.06 | -1.07 | 0.09 | -0.26 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.16 | 0.06 | 1.23 | 0.10 | 0.24 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.18 | -0.06 | 1.07 | -0.09 | 0.26 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Hipótesis | Esfuerzos en arranques | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| | | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| P6 | Carga permanente | 33.04 | 0.19 | -0.21 | -15.65 | 2.07 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 4.98 | 0.05 | -0.00 | -4.25 | -0.29 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.18 | -0.30 | 0.01 | 0.06 | -0.04 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.17 | -0.32 | -0.04 | 0.04 | -0.05 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.18 | 0.30 | -0.01 | -0.06 | 0.04 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.17 | 0.32 | 0.04 | -0.04 | 0.05 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.28 | -0.06 | -1.31 | -0.09 | -0.61 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.21 | 0.06 | -0.99 | 0.03 | -0.57 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.28 | 0.06 | 1.31 | 0.09 | 0.61 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.21 | -0.06 | 0.99 | -0.03 | 0.57 | -0.00 |
| P7 | Carga permanente | 44.76 | -0.25 | -0.08 | 19.72 | -4.71 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 8.15 | -0.09 | -0.01 | 7.19 | -0.18 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.01 | -0.30 | -0.01 | 0.01 | 0.07 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.02 | -0.30 | 0.04 | 0.00 | 0.09 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.01 | 0.30 | 0.01 | -0.01 | -0.07 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.02 | 0.30 | -0.04 | -0.00 | -0.09 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.64 | 0.02 | -0.97 | 0.08 | -1.05 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.89 | -0.02 | -1.29 | 0.09 | -1.24 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.64 | -0.02 | 0.97 | -0.08 | 1.05 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.89 | 0.02 | 1.29 | -0.09 | 1.24 | -0.00 |
| P8 | Carga permanente | 48.80 | 0.22 | -0.17 | -17.47 | 1.48 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 11.07 | 0.08 | -0.01 | -6.14 | 0.14 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.19 | -0.30 | -0.00 | -0.19 | 0.04 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.17 | -0.30 | 0.02 | -0.19 | 0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.19 | 0.30 | 0.00 | 0.19 | -0.04 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.17 | 0.30 | -0.02 | 0.19 | -0.03 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.28 | 0.02 | -1.07 | 0.02 | -0.11 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.36 | -0.02 | -1.23 | -0.01 | -0.05 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.28 | -0.02 | 1.07 | -0.02 | 0.11 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.36 | 0.02 | 1.23 | 0.01 | 0.05 | -0.00 |
| P9 | Carga permanente | 47.71 | -0.20 | -0.18 | 15.73 | 1.46 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 11.09 | -0.08 | -0.01 | 6.20 | 0.13 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.17 | -0.30 | -0.00 | -0.19 | 0.02 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.17 | -0.30 | 0.01 | -0.19 | 0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.17 | 0.30 | 0.00 | 0.19 | -0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.17 | 0.30 | -0.01 | 0.19 | -0.02 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.31 | 0.02 | -1.11 | 0.02 | -0.11 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.33 | -0.02 | -1.19 | -0.02 | -0.07 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.31 | -0.02 | 1.11 | -0.02 | 0.11 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.33 | 0.02 | 1.19 | 0.02 | 0.07 | -0.00 |
| P10 | Carga permanente | 47.74 | 0.20 | -0.18 | -15.68 | 1.38 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 11.09 | 0.08 | -0.01 | -6.20 | 0.12 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.17 | -0.30 | 0.00 | -0.19 | -0.02 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.17 | -0.30 | -0.01 | -0.19 | -0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.17 | 0.30 | -0.00 | 0.19 | 0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.17 | 0.30 | 0.01 | 0.19 | 0.01 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.32 | 0.02 | -1.20 | 0.02 | -0.10 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.30 | -0.02 | -1.11 | -0.02 | -0.12 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.32 | -0.02 | 1.20 | -0.02 | 0.10 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.30 | 0.02 | 1.11 | 0.02 | 0.12 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Hipótesis | Esfuerzos en arranques | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| | | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| P11 | Carga permanente | 47.29 | -0.20 | -0.19 | 15.56 | 1.39 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 11.07 | -0.08 | -0.01 | 6.14 | 0.12 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.18 | -0.30 | 0.00 | -0.19 | -0.04 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.17 | -0.30 | -0.02 | -0.19 | -0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.18 | 0.30 | -0.00 | 0.19 | 0.04 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.17 | 0.30 | 0.02 | 0.19 | 0.03 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.35 | 0.02 | -1.23 | 0.02 | -0.10 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.27 | -0.02 | -1.08 | -0.02 | -0.14 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.35 | -0.02 | 1.23 | -0.02 | 0.10 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.27 | 0.02 | 1.08 | 0.02 | 0.14 | -0.00 |
| P12 | Carga permanente | 42.03 | 0.21 | -0.13 | -16.47 | -4.36 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 8.11 | 0.09 | -0.01 | -7.20 | -0.19 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.02 | -0.30 | 0.01 | 0.00 | -0.06 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.02 | -0.30 | -0.04 | 0.00 | -0.09 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.02 | 0.30 | -0.01 | -0.00 | 0.06 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.02 | 0.30 | 0.04 | -0.00 | 0.09 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.97 | 0.02 | -1.30 | -0.09 | -1.34 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.68 | -0.02 | -0.98 | -0.08 | -1.12 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.97 | -0.02 | 1.30 | 0.09 | 1.34 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.68 | 0.02 | 0.98 | 0.08 | 1.12 | -0.00 |
| P13 | Carga permanente | 14.95 | -0.11 | -0.17 | 8.61 | 2.25 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 3.23 | -0.04 | -0.02 | 2.92 | 0.43 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.01 | -0.30 | -0.01 | -0.23 | 0.03 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.03 | -0.29 | 0.04 | -0.21 | 0.07 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.01 | 0.30 | 0.01 | 0.23 | -0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.03 | 0.29 | -0.04 | 0.21 | -0.07 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.86 | 0.05 | -0.97 | -0.04 | -1.14 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 1.19 | -0.05 | -1.29 | -0.18 | -1.43 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.86 | -0.05 | 0.97 | 0.04 | 1.14 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -1.19 | 0.05 | 1.29 | 0.18 | 1.43 | -0.00 |
| P14 | Carga permanente | 20.88 | 0.12 | -0.21 | -8.89 | 4.28 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 4.30 | 0.03 | -0.02 | -2.51 | 0.72 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.12 | -0.30 | -0.00 | -0.30 | 0.02 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.12 | -0.29 | 0.02 | -0.28 | 0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.12 | 0.30 | 0.00 | 0.30 | -0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.12 | 0.29 | -0.02 | 0.28 | -0.01 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.47 | 0.05 | -1.07 | 0.08 | -0.20 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.52 | -0.05 | -1.22 | -0.07 | -0.16 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.47 | -0.05 | 1.07 | -0.08 | 0.20 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.52 | 0.05 | 1.22 | 0.07 | 0.16 | -0.00 |
| P15 | Carga permanente | 20.80 | -0.11 | -0.21 | 8.97 | 4.24 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 4.31 | -0.03 | -0.02 | 2.54 | 0.71 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.15 | -0.30 | -0.00 | -0.30 | 0.04 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.14 | -0.29 | 0.01 | -0.28 | 0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.15 | 0.30 | 0.00 | 0.30 | -0.04 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.14 | 0.29 | -0.01 | 0.28 | -0.03 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.44 | 0.05 | -1.11 | 0.08 | -0.20 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.54 | -0.05 | -1.19 | -0.07 | -0.17 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.44 | -0.05 | 1.11 | -0.08 | 0.20 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.54 | 0.05 | 1.19 | 0.07 | 0.17 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Hipótesis | Esfuerzos en arranques | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| | | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| P16 | Carga permanente | 20.77 | 0.12 | -0.22 | -8.93 | 4.18 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 4.30 | 0.03 | -0.02 | -2.53 | 0.71 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.15 | -0.30 | 0.00 | -0.30 | -0.03 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.14 | -0.29 | -0.01 | -0.28 | -0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.15 | 0.30 | -0.00 | 0.30 | 0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.14 | 0.29 | 0.01 | 0.28 | 0.03 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.53 | 0.05 | -1.19 | 0.08 | -0.20 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.44 | -0.05 | -1.11 | -0.07 | -0.22 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.53 | -0.05 | 1.19 | -0.08 | 0.20 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.44 | 0.05 | 1.11 | 0.07 | 0.22 | -0.00 |
| P17 | Carga permanente | 20.30 | -0.11 | -0.22 | 8.90 | 4.06 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 4.29 | -0.03 | -0.02 | 2.51 | 0.70 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.12 | -0.30 | 0.00 | -0.30 | -0.01 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.13 | -0.29 | -0.02 | -0.28 | -0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.12 | 0.30 | -0.00 | 0.30 | 0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.13 | 0.29 | 0.02 | 0.28 | 0.01 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.50 | 0.05 | -1.23 | 0.08 | -0.21 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.46 | -0.05 | -1.07 | -0.07 | -0.23 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.50 | -0.05 | 1.23 | -0.08 | 0.21 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.46 | 0.05 | 1.07 | 0.07 | 0.23 | -0.00 |
| P18 | Carga permanente | 17.57 | 0.13 | -0.21 | -9.91 | 2.30 | -0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 3.27 | 0.04 | -0.02 | -2.94 | 0.51 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.02 | -0.30 | 0.01 | -0.10 | -0.06 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.03 | -0.29 | -0.04 | -0.09 | -0.08 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.02 | 0.30 | -0.01 | 0.10 | 0.06 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.03 | 0.29 | 0.04 | 0.09 | 0.08 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 1.26 | 0.05 | -1.31 | 0.17 | -1.12 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.89 | -0.05 | -0.98 | 0.05 | -0.95 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -1.26 | -0.05 | 1.31 | -0.17 | 1.12 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.89 | 0.05 | 0.98 | -0.05 | 0.95 | -0.00 |

5.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1.- Pilares

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|--------------|-----------|----------|-------------------|----------|--------------|--------------|-----------|-----------|--------------------------------|---------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| P1 | C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.50 | 7.07 | 0.69 | -6.54 | 8.29 | NM _y M _z | 57.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.50 | 7.71 | 1.20 | -6.54 | 8.29 | NM _y M _z | 67.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.50 | 7.04 | 0.70 | -6.54 | 8.27 | NM _y M _z | 57.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.49 | 7.68 | 1.20 | -6.54 | 8.27 | NM _y M _z | 67.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.92 | 8.52 | 0.65 | -6.19 | 8.31 | NM _y M _z | 65.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.97 | 7.44 | 0.50 | -6.44 | 8.40 | NM _y M _z | 57.6 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 18.74 | 0.46 | -0.02 | 0.00 | 1.20 | NM _y M _z | 11.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 19.33 | -2.79 | 0.05 | 0.04 | 2.63 | NM _y M _z | 21.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 18.81 | -1.17 | 0.66 | 0.32 | 1.93 | NM _y M _z | 18.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 18.92 | 6.93 | -0.08 | 0.04 | 2.63 | NM _y M _z | 38.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 19.73 | -2.17 | 0.04 | 0.03 | 2.40 | NM _y M _z | 18.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 19.73 | -2.17 | 0.04 | 0.03 | 2.40 | NM _y M _z | 18.9 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 49.35 | 2.30 | 1.53 | -25.64 | 2.16 | Q | 83.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 51.87 | 0.40 | 2.01 | -27.49 | 2.89 | Q | 89.1 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 49.37 | 2.20 | 0.25 | -25.64 | 2.16 | Q | 41.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 51.90 | 1.04 | 0.63 | -27.49 | 2.89 | Q | 44.1 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|--------------------------------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| P2 | C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 15.93 | 5.18 | 0.63 | 6.13 | 8.80 | NM _y M _z | 45.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.33 | 4.83 | -0.63 | 6.51 | 9.71 | NM _y M _z | 43.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.79 | 5.15 | -0.38 | 6.49 | 9.87 | NM _y M _z | 42.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.33 | 5.59 | -1.14 | 6.51 | 9.69 | NM _y M _z | 54.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.29 | 6.42 | -0.52 | 6.28 | 9.41 | NM _y M _z | 51.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.80 | 5.16 | -0.38 | 6.49 | 9.86 | NM _y M _z | 42.8 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 24.71 | -1.51 | -0.04 | -0.02 | 2.78 | NM _y M _z | 18.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 25.52 | 9.79 | -0.02 | 0.01 | 4.00 | NM _y M _z | 51.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.21 | -2.94 | 0.70 | 0.35 | 3.42 | NM _y M _z | 28.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.30 | -4.52 | 0.04 | 0.02 | 4.16 | NM _y M _z | 30.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 23.11 | -2.87 | -0.70 | -0.34 | 3.25 | NM _y M _z | 27.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 24.92 | 9.83 | -0.03 | 0.02 | 4.16 | NM _y M _z | 51.5 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 25.91 | -4.01 | 0.02 | 0.01 | 4.00 | NM _y M _z | 28.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 58.10 | -2.13 | -1.36 | 23.31 | -8.05 | Q | 87.1 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 60.71 | 0.63 | -1.49 | 24.91 | -8.93 | Q | 92.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 60.75 | 1.21 | -1.21 | 24.74 | -8.90 | Q | 40.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 60.74 | 1.08 | -1.21 | 24.91 | -8.93 | Q | 40.9 | Cumple |
| P3 | C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 15.82 | 5.23 | -0.62 | -6.01 | 8.60 | NM _y M _z | 45.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.26 | 4.96 | 0.61 | -6.58 | 9.51 | NM _y M _z | 44.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.25 | 5.69 | 1.13 | -6.58 | 9.49 | NM _y M _z | 54.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.65 | 6.47 | 0.47 | -6.35 | 9.53 | NM _y M _z | 51.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.71 | 5.27 | 0.37 | -6.53 | 9.66 | NM _y M _z | 43.2 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 24.64 | -1.65 | -0.05 | -0.02 | 2.86 | NM _y M _z | 18.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 25.11 | 9.41 | -0.28 | 0.20 | 3.65 | NM _y M _z | 51.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.18 | -4.51 | 0.02 | 0.01 | 4.16 | NM _y M _z | 30.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.13 | -3.03 | -0.71 | -0.34 | 3.47 | NM _y M _z | 29.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 24.79 | 9.85 | -0.03 | 0.01 | 4.16 | NM _y M _z | 51.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.79 | -4.04 | 0.01 | 0.01 | 4.02 | NM _y M _z | 28.6 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 58.17 | -2.08 | 1.56 | -23.21 | -8.11 | Q | 86.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 60.70 | 0.74 | 1.53 | -25.07 | -8.99 | Q | 93.1 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 60.73 | 1.19 | 1.21 | -25.07 | -8.99 | Q | 41.2 | Cumple |
| P4 | C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.26 | 5.01 | -0.58 | 6.59 | 9.53 | NM _y M _z | 44.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.25 | 5.73 | -1.10 | 6.59 | 9.51 | NM _y M _z | 54.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.66 | 6.51 | -0.44 | 6.36 | 9.55 | NM _y M _z | 51.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.71 | 5.32 | -0.34 | 6.54 | 9.68 | NM _y M _z | 43.1 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 24.66 | -1.92 | -0.05 | -0.03 | 2.98 | NM _y M _z | 19.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 25.12 | 9.46 | 0.31 | -0.21 | 3.70 | NM _y M _z | 52.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.19 | -4.56 | -0.04 | -0.03 | 4.19 | NM _y M _z | 30.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 24.70 | -3.22 | -0.71 | -0.35 | 3.60 | NM _y M _z | 29.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 24.80 | 9.89 | 0.04 | -0.03 | 4.19 | NM _y M _z | 51.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.80 | -4.11 | -0.03 | -0.02 | 4.05 | NM _y M _z | 29.1 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 58.17 | -2.07 | -1.54 | 23.25 | -8.16 | Q | 87.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 60.71 | 0.75 | -1.51 | 25.15 | -9.11 | Q | 93.5 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 60.73 | 1.20 | -1.21 | 25.15 | -9.11 | Q | 41.4 | Cumple |
| P5 | C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 15.96 | 5.23 | -0.61 | -6.10 | 8.80 | NM _y M _z | 45.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.36 | 4.89 | 0.65 | -6.47 | 9.71 | NM _y M _z | 44.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.82 | 5.21 | 0.40 | -6.46 | 9.87 | NM _y M _z | 43.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.36 | 5.65 | 1.16 | -6.47 | 9.69 | NM _y M _z | 55.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.79 | 6.46 | 0.53 | -6.33 | 9.70 | NM _y M _z | 52.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.82 | 5.22 | 0.41 | -6.46 | 9.86 | NM _y M _z | 43.5 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 24.83 | -1.99 | -0.07 | -0.03 | 3.00 | NM _y M _z | 20.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 25.56 | 9.86 | 0.04 | -0.02 | 4.06 | NM _y M _z | 52.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.34 | -4.62 | -0.06 | -0.03 | 4.20 | NM _y M _z | 31.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.26 | -3.10 | -0.73 | -0.36 | 3.49 | NM _y M _z | 29.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 24.95 | 9.88 | 0.04 | -0.03 | 4.20 | NM _y M _z | 51.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.95 | -4.14 | -0.05 | -0.02 | 4.06 | NM _y M _z | 29.4 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|--------------------------------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 58.14 | -2.12 | 1.37 | -23.27 | -8.16 | Q | 87.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 60.77 | 0.64 | 1.51 | -24.84 | -9.13 | Q | 92.5 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 60.80 | 1.10 | 1.22 | -24.84 | -9.13 | Q | 40.9 | Cumple |
| P6 | C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.52 | 7.14 | -0.67 | 6.54 | 8.42 | NM _y M _z | 57.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.52 | 7.79 | -1.18 | 6.54 | 8.42 | NM _y M _z | 67.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.52 | 7.12 | -0.68 | 6.54 | 8.40 | NM _y M _z | 57.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.51 | 7.76 | -1.18 | 6.54 | 8.40 | NM _y M _z | 67.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.94 | 8.59 | -0.63 | 6.19 | 8.42 | NM _y M _z | 65.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.99 | 7.52 | -0.47 | 6.43 | 8.54 | NM _y M _z | 57.8 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 18.91 | -0.51 | -0.08 | -0.05 | 1.63 | NM _y M _z | 12.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 19.38 | -3.00 | -0.07 | -0.04 | 2.72 | NM _y M _z | 22.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 18.88 | -1.50 | -0.69 | -0.33 | 2.07 | NM _y M _z | 20.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 18.96 | 7.06 | 0.09 | -0.04 | 2.72 | NM _y M _z | 38.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 19.79 | -2.43 | -0.06 | -0.04 | 2.52 | NM _y M _z | 20.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 19.79 | -2.43 | -0.06 | -0.04 | 2.52 | NM _y M _z | 20.2 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 49.38 | 2.33 | -1.50 | 25.71 | 1.57 | Q | 83.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 51.89 | 0.41 | -1.98 | 27.54 | 2.40 | Q | 89.2 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 49.41 | 2.25 | -0.22 | 25.71 | 1.57 | Q | 41.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 51.92 | 0.29 | -1.04 | 27.54 | 2.40 | Q | 44.1 | Cumple |
| P7 | C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.54 | 4.71 | -0.29 | -0.82 | -7.97 | NM _y M _z | 39.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.65 | 4.72 | -1.03 | -1.25 | -8.03 | NM _y M _z | 48.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.20 | 4.89 | -0.89 | -1.17 | -8.31 | NM _y M _z | 47.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 17.04 | -11.01 | 1.35 | -1.17 | -8.31 | NM _y M _z | 88.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 17.10 | -11.15 | 1.33 | -1.05 | -8.28 | NM _y M _z | 89.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.26 | 4.68 | -0.68 | -1.05 | -8.28 | NM _y M _z | 43.9 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, V | 26.69 | 3.40 | 0.27 | 0.20 | -1.31 | NM _y M _z | 28.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 28.99 | 1.69 | 0.84 | 0.45 | -0.38 | NM _y M _z | 26.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 28.52 | 3.50 | 0.29 | 0.22 | -1.30 | NM _y M _z | 29.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 30.01 | 0.45 | 0.25 | 0.20 | 0.27 | NM _y M _z | 18.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 73.43 | -1.31 | 2.32 | -37.33 | -5.50 | Q | 88.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 71.83 | 0.90 | 2.37 | -37.49 | -7.74 | Q | 89.6 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 73.43 | -1.31 | 2.32 | -37.33 | -5.50 | Q | 88.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 71.83 | 0.90 | 2.37 | -37.49 | -7.74 | Q | 89.6 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 71.85 | 1.29 | 1.44 | -37.49 | -7.74 | Q | 57.0 | Cumple |
| P8 | C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 17.00 | 6.41 | 0.90 | 1.07 | -9.12 | NM _y M _z | 56.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.56 | 6.62 | 0.76 | 1.00 | -9.45 | NM _y M _z | 56.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.84 | -11.03 | -1.15 | 1.07 | -9.12 | NM _y M _z | 86.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 17.47 | -11.60 | -1.12 | 0.86 | -9.44 | NM _y M _z | 89.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.63 | 6.45 | 0.52 | 0.86 | -9.44 | NM _y M _z | 52.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 37.46 | 2.62 | -0.65 | -0.31 | -1.27 | NM _y M _z | 33.2 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, V | 34.89 | 2.43 | -0.65 | -0.31 | -1.19 | NM _y M _z | 31.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 36.85 | 4.45 | -0.03 | -0.05 | -2.21 | NM _y M _z | 35.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.80 | 1.72 | -0.08 | -0.07 | -0.80 | NM _y M _z | 26.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.80 | 1.72 | -0.08 | -0.07 | -0.80 | NM _y M _z | 26.0 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 82.14 | 1.46 | -2.04 | 32.81 | 2.15 | Q | 75.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 82.32 | 0.25 | -1.65 | 32.97 | 2.23 | Q | 75.4 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 82.16 | 1.35 | -1.64 | 32.81 | 2.15 | Q | 47.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 82.32 | 0.25 | -1.65 | 32.97 | 2.23 | Q | 47.6 | Cumple |
| P9 | C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.96 | 6.40 | -0.98 | -1.14 | -9.09 | NM _y M _z | 57.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.51 | 6.61 | -0.85 | -1.07 | -9.42 | NM _y M _z | 57.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.79 | -10.98 | 1.20 | -1.14 | -9.09 | NM _y M _z | 86.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 17.42 | -11.54 | 1.17 | -0.95 | -9.41 | NM _y M _z | 90.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.58 | 6.46 | -0.64 | -0.95 | -9.41 | NM _y M _z | 53.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.58 | 6.46 | -0.64 | -0.95 | -9.41 | NM _y M _z | 53.9 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 37.33 | 2.70 | 0.72 | 0.35 | -1.31 | NM _y M _z | 33.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 36.79 | 4.34 | 0.16 | 0.11 | -2.15 | NM _y M _z | 36.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.68 | 1.74 | 0.12 | 0.10 | -0.81 | NM _y M _z | 26.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.68 | 1.74 | 0.12 | 0.10 | -0.81 | NM _y M _z | 26.3 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 80.71 | 1.43 | 1.93 | -30.52 | 2.10 | Q | 99.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 80.86 | 0.36 | 1.65 | -30.71 | 2.15 | Q | 99.9 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 80.74 | 1.33 | 1.61 | -30.52 | 2.10 | Q | 44.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 80.89 | 0.25 | 1.62 | -30.71 | 2.15 | Q | 44.5 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|--------------------------------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| P10 | C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.86 | 6.37 | 0.24 | 0.71 | -9.04 | NM _y M _z | 48.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.94 | 6.41 | 0.97 | 1.13 | -9.09 | NM _y M _z | 57.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.50 | 6.62 | 0.83 | 1.06 | -9.42 | NM _y M _z | 57.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.78 | -10.96 | -1.20 | 1.13 | -9.09 | NM _y M _z | 86.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 17.41 | -11.52 | -1.17 | 0.93 | -9.41 | NM _y M _z | 89.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.57 | 6.48 | 0.61 | 0.93 | -9.41 | NM _y M _z | 53.8 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 36.87 | 4.03 | -0.07 | -0.08 | -2.00 | NM _y M _z | 34.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 37.36 | 2.59 | -0.68 | -0.34 | -1.25 | NM _y M _z | 33.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 36.83 | 4.19 | -0.11 | -0.09 | -2.08 | NM _y M _z | 35.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.70 | 1.66 | -0.09 | -0.08 | -0.77 | NM _y M _z | 25.8 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 80.78 | 1.44 | -1.92 | 30.44 | 1.96 | Q | 69.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 80.91 | 0.37 | -1.65 | 30.64 | 2.04 | Q | 70.2 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 80.80 | 1.34 | -1.62 | 30.44 | 1.96 | Q | 44.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 80.94 | 0.26 | -1.62 | 30.64 | 2.04 | Q | 44.4 | Cumple |
| P11 | C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 17.00 | 6.49 | -0.91 | -1.08 | -9.15 | NM _y M _z | 57.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.56 | 6.70 | -0.77 | -1.01 | -9.47 | NM _y M _z | 56.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.84 | -11.00 | 1.15 | -1.08 | -9.15 | NM _y M _z | 86.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 17.47 | -11.56 | 1.12 | -0.87 | -9.47 | NM _y M _z | 89.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.63 | 6.54 | -0.54 | -0.87 | -9.47 | NM _y M _z | 53.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.63 | 6.54 | -0.54 | -0.87 | -9.47 | NM _y M _z | 53.4 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 36.40 | 3.96 | 0.13 | 0.09 | -1.98 | NM _y M _z | 34.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 36.89 | 2.51 | 0.69 | 0.33 | -1.23 | NM _y M _z | 32.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 36.30 | 4.26 | 0.08 | 0.07 | -2.13 | NM _y M _z | 34.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.22 | 1.63 | 0.12 | 0.09 | -0.77 | NM _y M _z | 25.7 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 80.11 | 1.48 | 1.88 | -30.24 | 1.96 | Q | 69.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 80.26 | 0.38 | 1.63 | -30.40 | 2.09 | Q | 69.8 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 80.14 | 1.38 | 1.60 | -30.24 | 1.96 | Q | 44.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 80.29 | 0.27 | 1.61 | -30.40 | 2.09 | Q | 44.2 | Cumple |
| P12 | C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.52 | 4.96 | 0.26 | 0.80 | -8.08 | NM _y M _z | 40.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.63 | 4.98 | 0.99 | 1.22 | -8.14 | NM _y M _z | 49.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.18 | 5.14 | 0.85 | 1.15 | -8.43 | NM _y M _z | 48.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 17.01 | -10.96 | -1.35 | 1.15 | -8.43 | NM _y M _z | 88.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 17.08 | -11.10 | -1.32 | 1.03 | -8.41 | NM _y M _z | 89.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.23 | 4.98 | 0.64 | 1.03 | -8.41 | NM _y M _z | 45.2 | Cumple |
| | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 27.43 | 2.55 | -0.21 | -0.18 | -0.89 | NM _y M _z | 24.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 25.45 | 3.12 | -0.24 | -0.19 | -1.24 | NM _y M _z | 26.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 27.79 | 1.50 | -0.81 | -0.44 | -0.36 | NM _y M _z | 25.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 27.23 | 3.19 | -0.25 | -0.20 | -1.22 | NM _y M _z | 27.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 28.88 | 0.32 | -0.23 | -0.19 | 0.27 | NM _y M _z | 16.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 28.88 | 0.32 | -0.23 | -0.19 | 0.27 | NM _y M _z | 16.8 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 66.68 | -1.98 | -1.83 | 29.65 | -4.08 | Q | 71.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 68.01 | 0.98 | -2.09 | 33.11 | -7.37 | Q | 80.2 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 68.04 | 1.35 | -1.36 | 33.11 | -7.37 | Q | 51.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 68.04 | 1.35 | -1.36 | 33.11 | -7.37 | Q | 51.2 | Cumple |
| P13 | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 9.14 | 2.46 | -0.37 | -0.18 | -1.56 | NM _y M _z | 26.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 9.65 | -3.65 | 0.29 | -0.13 | -2.12 | NM _y M _z | 33.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 9.93 | 3.56 | -0.14 | -0.13 | -2.12 | NM _y M _z | 31.6 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 25.34 | 2.25 | 0.97 | -14.43 | 1.35 | Q | 58.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 23.94 | -0.66 | 0.96 | -16.18 | 4.98 | Q | 95.2 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 25.37 | 2.19 | 0.25 | -14.43 | 1.35 | Q | 24.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 23.96 | -0.91 | 0.16 | -16.18 | 4.98 | Q | 28.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 23.96 | -0.91 | 0.16 | -16.18 | 4.98 | Q | 28.2 | Cumple |
| P14 | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 11.83 | 3.87 | 0.51 | 0.18 | -2.28 | NM _y M _z | 24.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.62 | 5.34 | 0.13 | 0.08 | -2.96 | NM _y M _z | 28.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.66 | 4.88 | 0.12 | 0.07 | -2.76 | NM _y M _z | 26.4 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 33.46 | 2.45 | -0.85 | 14.74 | 6.28 | Q | 62.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 34.51 | 0.66 | -0.74 | 16.04 | 6.87 | Q | 81.2 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 33.49 | 2.14 | -0.12 | 14.74 | 6.28 | Q | 26.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 34.53 | 0.31 | 0.69 | 16.04 | 6.87 | Q | 29.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 34.53 | 0.31 | 0.69 | 16.04 | 6.87 | Q | 29.0 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|--------------------------------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| P15 | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 11.70 | 3.74 | -0.47 | -0.17 | -2.22 | NM _y M _z | 23.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.51 | 5.23 | -0.02 | -0.04 | -2.90 | NM _y M _z | 27.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.55 | 4.79 | -0.04 | -0.05 | -2.72 | NM _y M _z | 25.4 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 33.39 | 2.40 | 0.99 | -14.67 | 6.22 | Q | 62.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 34.38 | 0.65 | 0.74 | -16.18 | 6.77 | Q | 81.7 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 33.42 | 2.09 | 0.26 | -14.67 | 6.22 | Q | 26.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 34.40 | 0.31 | -0.69 | -16.18 | 6.77 | Q | 29.2 | Cumple |
| P16 | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 12.36 | 4.96 | 0.13 | 0.07 | -2.78 | NM _y M _z | 26.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 11.65 | 3.66 | 0.51 | 0.18 | -2.18 | NM _y M _z | 23.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.44 | 5.10 | 0.07 | 0.06 | -2.84 | NM _y M _z | 26.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.49 | 4.68 | 0.09 | 0.06 | -2.67 | NM _y M _z | 25.3 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 33.33 | 2.41 | -1.00 | 14.60 | 6.08 | Q | 61.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 34.33 | 0.66 | -0.74 | 16.12 | 6.67 | Q | 81.3 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 33.35 | 2.11 | -0.27 | 14.60 | 6.08 | Q | 26.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 34.36 | 0.32 | 0.69 | 16.12 | 6.67 | Q | 29.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 34.36 | 0.32 | 0.69 | 16.12 | 6.67 | Q | 29.0 | Cumple |
| P17 | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 11.76 | 4.78 | -0.01 | -0.04 | -2.67 | NM _y M _z | 24.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 11.12 | 3.63 | -0.46 | -0.16 | -2.14 | NM _y M _z | 23.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 11.89 | 5.04 | -0.07 | -0.05 | -2.79 | NM _y M _z | 26.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 11.93 | 4.60 | -0.06 | -0.05 | -2.60 | NM _y M _z | 24.5 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 32.65 | 2.46 | 0.84 | -14.77 | 5.91 | Q | 62.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 33.72 | 0.66 | 0.73 | -16.05 | 6.55 | Q | 81.0 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 32.67 | 2.16 | 0.11 | -14.77 | 5.91 | Q | 26.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 33.74 | 0.33 | -0.67 | -16.05 | 6.55 | Q | 28.8 | Cumple |
| P18 | C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 9.62 | 4.35 | 0.17 | 0.10 | -2.40 | NM _y M _z | 23.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 9.02 | 3.23 | 0.55 | 0.20 | -1.89 | NM _y M _z | 21.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 9.91 | 4.91 | 0.11 | 0.09 | -2.66 | NM _y M _z | 25.2 | Cumple |
| | Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 29.00 | 2.36 | -1.10 | 16.21 | 1.96 | Q | 65.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 27.46 | -0.62 | -1.08 | 17.94 | 4.86 | Q | 89.8 | Cumple |
| | Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 29.03 | 2.26 | -0.29 | 16.21 | 1.96 | Q | 27.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 27.48 | -0.87 | -0.19 | 17.94 | 4.86 | Q | 30.9 | Cumple |

Notas:

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

-   Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
-   Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.



6.1.- Resumen

| Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00) | | | | | | | | |
|--|----------|-------------------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| Planta | Cota (m) | Hipótesis | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| C.Plana | 3.90 | Carga permanente | 134.95 | 1858.4 | 532.69 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| | | Sobrecarga de uso | 14.93 | 205.64 | 60.72 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| | | Viento +X exc.+ | 0.00 | -1.40 | -0.00 | 0.30 | -0.00 | -1.16 |
| | | Viento +X exc.- | 0.00 | -1.39 | -0.00 | 0.30 | -0.00 | -0.93 |
| | | Viento -X exc.+ | -0.00 | 1.40 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 1.16 |
| | | Viento -X exc.- | -0.00 | 1.39 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 0.93 |
| | | Viento +Y exc.+ | 0.00 | 0.04 | 0.56 | -0.00 | 0.89 | 12.66 |
| | | Viento +Y exc.- | 0.00 | -0.06 | 0.54 | 0.00 | 0.89 | 11.97 |
| | | Viento -Y exc.+ | -0.00 | -0.04 | -0.56 | 0.00 | -0.89 | -12.66 |
| | | Viento -Y exc.- | -0.00 | 0.06 | -0.54 | -0.00 | -0.89 | -11.97 |
| Sanitario | 0.00 | Carga permanente | 281.80 | 3862.3 | 1447.5 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| | | Sobrecarga de uso | 26.39 | 363.38 | 138.17 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| | | Viento +X exc.+ | 0.00 | 9.11 | -0.00 | 2.69 | -0.00 | -14.17 |
| | | Viento +X exc.- | 0.00 | 9.12 | -0.00 | 2.69 | -0.00 | -11.57 |
| | | Viento -X exc.+ | -0.00 | -9.11 | 0.00 | -2.69 | 0.00 | 14.17 |
| | | Viento -X exc.- | -0.00 | -9.12 | 0.00 | -2.69 | 0.00 | 11.57 |
| | | Viento +Y exc.+ | 0.00 | 0.04 | 31.51 | -0.00 | 7.94 | 119.32 |
| | | Viento +Y exc.- | 0.00 | -0.06 | 31.49 | 0.00 | 7.94 | 99.24 |
| | | Viento -Y exc.+ | -0.00 | -0.04 | -31.51 | 0.00 | -7.94 | -119.3 |
| | | Viento -Y exc.- | -0.00 | 0.06 | -31.49 | -0.00 | -7.94 | -99.24 |
| Cimentación | -1.05 | Carga permanente | 610.25 | 8388.6 | 3103.2 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| | | Sobrecarga de uso | 121.20 | 1668.9 | 659.43 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| | | Viento +X exc.+ | 0.00 | 11.93 | -0.00 | 2.69 | -0.00 | -14.17 |
| | | Viento +X exc.- | 0.00 | 11.95 | -0.00 | 2.69 | -0.00 | -11.57 |
| | | Viento -X exc.+ | -0.00 | -11.93 | 0.00 | -2.69 | 0.00 | 14.17 |
| | | Viento -X exc.- | -0.00 | -11.95 | 0.00 | -2.69 | 0.00 | 11.57 |
| | | Viento +Y exc.+ | 0.00 | 0.04 | 39.84 | -0.00 | 7.94 | 119.32 |
| | | Viento +Y exc.- | 0.00 | -0.06 | 39.83 | 0.00 | 7.94 | 99.24 |
| | | Viento -Y exc.+ | -0.00 | -0.04 | -39.84 | 0.00 | -7.94 | -119.3 |
| | | Viento -Y exc.- | -0.00 | 0.06 | -39.83 | -0.00 | -7.94 | -99.24 |

ÍNDICE

| | |
|--------------------------|-----------|
| 1.- NOTACIÓN..... | 2 |
| 2.- PILARES..... | 2 |
| 2.1.- P1..... | 2 |
| 2.2.- P2..... | 3 |
| 2.3.- P3..... | 3 |
| 2.4.- P4..... | 4 |
| 2.5.- P5..... | 4 |
| 2.6.- P6..... | 5 |
| 2.7.- P7..... | 5 |
| 2.8.- P8..... | 6 |
| 2.9.- P9..... | 6 |
| 2.10.- P10..... | 6 |
| 2.11.- P11..... | 7 |
| 2.12.- P12..... | 7 |
| 2.13.- P13..... | 8 |
| 2.14.- P14..... | 8 |
| 2.15.- P15..... | 8 |
| 2.16.- P16..... | 9 |
| 2.17.- P17..... | 9 |
| 2.18.- P18..... | 10 |
| 3.- VIGAS..... | 11 |
| 3.1.- C.Plana..... | 11 |
| 3.2.- C.Inclinada..... | 12 |



1.- NOTACIÓN

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima.

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

Acero laminado y armado: CTE DB SE-A

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

$M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados

$N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

$M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

2.- PILARES

2.1.- P1

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 49.35 | 2.30 | 1.53 | -25.64 | 2.16 | Cumple | Cumple | 83.7 | 23.0 | 83.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 51.87 | 0.40 | 2.01 | -27.49 | 2.89 | Cumple | Cumple | 89.1 | 21.4 | 89.1 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 49.37 | 2.20 | 0.25 | -25.64 | 2.16 | N.P. | N.P. | 41.4 | 21.1 | 41.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 51.90 | 1.04 | 0.63 | -27.49 | 2.89 | N.P. | N.P. | 44.1 | 19.3 | 44.1 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-------------|------------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | M_y (%) | $N M_y M_z$ (%) | M_z (%) | V_z (%) | $M V_z$ (%) | Aprov. (%) |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.50 | 7.07 | 0.69 | -6.54 | 8.29 | Cumple | Cumple | 41.2 | 57.6 | 8.5 | 29.9 | 29.9 | 57.6 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.50 | 7.71 | 1.20 | -6.54 | 8.29 | Cumple | Cumple | 44.9 | 67.5 | 14.7 | 29.9 | 29.9 | 67.5 |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.50 | 7.04 | 0.70 | -6.54 | 8.27 | Cumple | Cumple | 41.0 | 57.5 | 8.6 | 29.8 | 29.9 | 57.5 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.49 | 7.68 | 1.20 | -6.54 | 8.27 | Cumple | Cumple | 44.8 | 67.4 | 14.7 | 29.8 | 29.9 | 67.4 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.92 | 8.52 | 0.65 | -6.19 | 8.31 | Cumple | Cumple | 49.7 | 65.7 | 7.9 | 29.9 | 30.0 | 65.7 |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.97 | 7.44 | 0.50 | -6.44 | 8.40 | Cumple | Cumple | 43.4 | 57.6 | 6.1 | 30.3 | 30.3 | 57.6 |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 18.74 | 0.46 | -0.02 | 0.00 | 1.20 | Cumple | Cumple | 1.9 | 11.4 | 0.2 | 3.4 | 3.4 | 11.4 |
| | | | Pie | G, Q, V | 19.33 | -2.79 | 0.05 | 0.04 | 2.63 | Cumple | Cumple | 11.3 | 21.3 | 0.4 | 7.4 | 7.4 | 21.3 |
| | | | Pie | G, Q, V | 18.81 | -1.17 | 0.66 | 0.32 | 1.93 | Cumple | Cumple | 4.8 | 18.9 | 5.2 | 5.4 | 5.4 | 18.9 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 18.92 | 6.93 | -0.08 | 0.04 | 2.63 | Cumple | Cumple | 28.1 | 38.0 | 0.6 | 7.4 | 7.4 | 38.0 |
| | | | Pie | G, Q, V | 19.73 | -2.17 | 0.04 | 0.03 | 2.40 | Cumple | Cumple | 8.8 | 18.9 | 0.3 | 6.7 | 6.7 | 18.9 |
| | | | Pie | G, Q, V | 19.73 | -2.17 | 0.04 | 0.03 | 2.40 | Cumple | Cumple | 8.8 | 18.9 | 0.3 | 6.7 | 6.7 | 18.9 |



Comprobaciones E.L.U.

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|--------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _{es} imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t-m) | M _{yy} (t-m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | M _v (%) | NM ₁ M ₂ (%) | M ₂ (%) | V ₂ (%) | M ₁ V ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.2.- P2

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 58.10 | -2.13 | -1.36 | 23.31 | -8.05 | Cumple | Cumple | 87.1 | 24.8 | 87.1 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 60.71 | 0.63 | -1.49 | 24.91 | -8.93 | Cumple | Cumple | 92.5 | 23.1 | 92.5 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 60.75 | 1.21 | -1.21 | 24.74 | -8.90 | N.P. | N.P. | 40.7 | 23.4 | 40.7 | Cumple |
| | | | Pie | G. O. V | 60.74 | 1.08 | -1.21 | 24.91 | -8.93 | N.P. | N.P. | 40.9 | 23.1 | 40.9 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | V ₂ (%) | NM ₁ M ₂ (%) | M ₁ V ₂ (%) | M ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 15.93 | 5.18 | 0.63 | 6.13 | 8.80 | Cumple | Cumple | 7.6 | 30.2 | 31.7 | 45.6 | 31.8 | 7.7 | 45.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.33 | 4.83 | -0.63 | 6.51 | 9.71 | Cumple | Cumple | 7.8 | 28.1 | 35.0 | 43.7 | 35.0 | 7.7 | 43.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.79 | 5.15 | -0.38 | 6.49 | 9.87 | Cumple | Cumple | 8.1 | 30.0 | 35.6 | 42.7 | 35.6 | 4.6 | 42.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.33 | 5.59 | -1.14 | 6.51 | 9.69 | Cumple | Cumple | 7.8 | 32.6 | 34.9 | 54.4 | 35.0 | 14.0 | 54.4 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.29 | 6.42 | -0.52 | 6.28 | 9.41 | Cumple | Cumple | 7.8 | 37.4 | 33.9 | 51.6 | 34.0 | 6.4 | 51.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.80 | 5.16 | -0.38 | 6.49 | 9.86 | Cumple | Cumple | 8.1 | 30.1 | 35.5 | 42.8 | 35.6 | 4.7 | 42.8 | Cumple |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 24.71 | -1.51 | -0.04 | -0.02 | 2.78 | Cumple | Cumple | 11.9 | 6.1 | 7.8 | 18.2 | 7.8 | 0.3 | 18.2 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 25.52 | 9.79 | -0.02 | 0.01 | 4.00 | Cumple | Cumple | 12.3 | 39.3 | 11.2 | 51.6 | 11.2 | 0.2 | 51.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.21 | -2.94 | 0.70 | 0.35 | 3.42 | Cumple | Cumple | 12.2 | 11.8 | 9.6 | 28.9 | 9.6 | 5.5 | 28.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.30 | -4.52 | 0.04 | 0.02 | 4.16 | Cumple | Cumple | 12.2 | 18.2 | 11.7 | 30.5 | 11.7 | 0.3 | 30.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, V | 23.11 | -2.87 | -0.70 | -0.34 | 3.25 | Cumple | Cumple | 11.1 | 11.5 | 9.1 | 27.6 | 9.1 | 5.5 | 27.6 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 24.92 | 9.83 | -0.03 | 0.02 | 4.16 | Cumple | Cumple | 12.0 | 39.5 | 11.7 | 51.5 | 11.7 | 0.3 | 51.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.91 | -4.01 | 0.02 | 0.01 | 4.00 | Cumple | Cumple | 12.5 | 16.1 | 11.2 | 28.7 | 11.2 | 0.2 | 28.7 | Cumple |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.3.- P3

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 58.17 | -2.08 | 1.56 | -23.21 | -8.11 | Cumple | Cumple | 86.8 | 25.1 | 86.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 60.70 | 0.74 | 1.53 | -25.07 | -8.99 | Cumple | Cumple | 93.1 | 23.3 | 93.1 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 60.73 | 1.19 | 1.21 | -25.07 | -8.99 | N.P. | N.P. | 41.2 | 23.3 | 41.2 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------|------------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | Estado | |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _t (%) | M _v (%) | V ₂ (%) | NM ₁ M ₂ (%) | M ₁ V ₂ (%) | M ₂ (%) | | Aprov. (%) |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 15.82 | 5.23 | -0.62 | -6.01 | 8.60 | Cumple | Cumple | 7.6 | 30.5 | 31.0 | 45.6 | 31.0 | 7.5 | 45.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.26 | 4.96 | 0.61 | -6.58 | 9.51 | Cumple | Cumple | 7.8 | 28.9 | 34.3 | 44.2 | 34.3 | 7.5 | 44.2 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.25 | 5.69 | 1.13 | -6.58 | 9.49 | Cumple | Cumple | 7.8 | 33.2 | 34.2 | 54.8 | 34.2 | 13.8 | 54.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.65 | 6.47 | 0.47 | -6.35 | 9.53 | Cumple | Cumple | 8.0 | 37.7 | 34.4 | 51.4 | 34.4 | 5.7 | 51.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.71 | 5.27 | 0.37 | -6.53 | 9.66 | Cumple | Cumple | 8.0 | 30.7 | 34.8 | 43.2 | 34.8 | 4.5 | 43.2 | Cumple |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 24.64 | -1.65 | -0.05 | -0.02 | 2.86 | Cumple | Cumple | 11.9 | 6.6 | 8.0 | 18.8 | 8.0 | 0.4 | 18.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 25.11 | 9.41 | -0.28 | 0.20 | 3.65 | Cumple | Cumple | 12.1 | 37.8 | 10.3 | 51.7 | 10.3 | 2.2 | 51.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.18 | -4.51 | 0.02 | 0.01 | 4.16 | Cumple | Cumple | 12.1 | 18.1 | 11.7 | 30.3 | 11.7 | 0.2 | 30.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.13 | -3.03 | -0.71 | -0.34 | 3.47 | Cumple | Cumple | 12.1 | 12.2 | 9.7 | 29.3 | 9.7 | 5.5 | 29.3 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 24.79 | 9.85 | -0.03 | 0.01 | 4.16 | Cumple | Cumple | 12.0 | 39.6 | 11.7 | 51.5 | 11.7 | 0.2 | 51.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.79 | -4.04 | 0.01 | 0.01 | 4.02 | Cumple | Cumple | 12.4 | 16.2 | 11.3 | 28.6 | 11.3 | 0.1 | 28.6 | Cumple |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |



2.4.- P4

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _{simos} | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N _M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 58.17 | -2.07 | -1.54 | 23.25 | -8.16 | Cumple | Cumple | 87.0 | 25.0 | 87.0 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 60.71 | 0.75 | -1.51 | 25.15 | -9.11 | Cumple | Cumple | 93.5 | 23.3 | 93.5 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 60.73 | 1.20 | -1.21 | 25.15 | -9.11 | N.P. | N.P. | 41.4 | 23.3 | 41.4 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------|--------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _t (%) | M _t (%) | V _t (%) | NM _t M _t (%) | M _t V _t (%) | M _t (%) | Aprov. (%) | | |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.26 | 5.01 | -0.58 | 6.59 | 9.53 | Cumple | Cumple | 7.8 | 29.2 | 34.3 | 44.1 | 34.3 | 7.1 | 44.1 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.25 | 5.73 | -1.10 | 6.59 | 9.51 | Cumple | Cumple | 7.8 | 33.4 | 34.3 | 54.7 | 34.3 | 13.5 | 54.7 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.66 | 6.51 | -0.44 | 6.36 | 9.55 | Cumple | Cumple | 8.0 | 37.9 | 34.4 | 51.4 | 34.4 | 5.4 | 51.4 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.71 | 5.32 | -0.34 | 6.54 | 9.68 | Cumple | Cumple | 8.0 | 31.0 | 34.9 | 43.1 | 34.9 | 4.1 | 43.1 | Cumple | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 24.66 | -1.92 | -0.05 | -0.03 | 2.98 | Cumple | Cumple | 11.9 | 7.7 | 8.4 | 19.9 | 8.4 | 0.4 | 19.9 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 25.12 | 9.46 | 0.31 | -0.21 | 3.70 | Cumple | Cumple | 12.1 | 38.0 | 10.4 | 52.1 | 10.4 | 2.4 | 52.1 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.19 | -4.56 | -0.04 | -0.03 | 4.19 | Cumple | Cumple | 12.1 | 18.3 | 11.7 | 30.7 | 11.7 | 0.3 | 30.7 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 24.70 | -3.22 | -0.71 | -0.35 | 3.60 | Cumple | Cumple | 11.9 | 12.9 | 10.1 | 29.9 | 10.1 | 5.5 | 29.9 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 24.80 | 9.89 | 0.04 | -0.03 | 4.19 | Cumple | Cumple | 12.0 | 39.7 | 11.7 | 51.8 | 11.7 | 0.3 | 51.8 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.80 | -4.11 | -0.03 | -0.02 | 4.05 | Cumple | Cumple | 12.4 | 16.5 | 11.4 | 29.1 | 11.4 | 0.3 | 29.1 | Cumple | |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |

2.5.- P5

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _{simos} | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N _M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 58.14 | -2.12 | 1.37 | -23.27 | -8.16 | Cumple | Cumple | 87.1 | 24.8 | 87.1 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 60.77 | 0.64 | 1.51 | -24.84 | -9.13 | Cumple | Cumple | 92.5 | 23.2 | 92.5 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 60.80 | 1.10 | 1.22 | -24.84 | -9.13 | N.P. | N.P. | 40.9 | 23.2 | 40.9 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------|--------|--------|-----------|---------|--------|------------|--------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | Nt (%) | Mt (%) | Vz (%) | NM,Mz (%) | MVz (%) | Mt (%) | Aprov. (%) | | |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 15.96 | 5.23 | -0.61 | -6.10 | 8.80 | Cumple | Cumple | 7.7 | 30.5 | 31.7 | 45.6 | 31.8 | 7.4 | 45.6 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.36 | 4.89 | 0.65 | -6.47 | 9.71 | Cumple | Cumple | 7.8 | 28.5 | 35.0 | 44.3 | 35.0 | 8.0 | 44.3 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.82 | 5.21 | 0.40 | -6.46 | 9.87 | Cumple | Cumple | 8.1 | 30.4 | 35.6 | 43.4 | 35.6 | 4.9 | 43.4 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.36 | 5.65 | 1.16 | -6.47 | 9.69 | Cumple | Cumple | 7.8 | 33.0 | 34.9 | 55.0 | 35.0 | 14.2 | 55.0 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.79 | 6.46 | 0.53 | -6.33 | 9.70 | Cumple | Cumple | 8.1 | 37.6 | 35.0 | 52.2 | 35.0 | 6.5 | 52.2 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.82 | 5.22 | 0.41 | -6.46 | 9.86 | Cumple | Cumple | 8.1 | 30.4 | 35.5 | 43.5 | 35.6 | 5.0 | 43.5 | Cumple | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 24.83 | -1.99 | -0.07 | -0.03 | 3.00 | Cumple | Cumple | 12.0 | 8.0 | 8.4 | 20.4 | 8.4 | 0.5 | 20.4 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 25.56 | 9.86 | 0.04 | -0.02 | 4.06 | Cumple | Cumple | 12.3 | 39.6 | 11.4 | 52.0 | 11.4 | 0.3 | 52.0 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.34 | -4.62 | -0.06 | -0.03 | 4.20 | Cumple | Cumple | 12.2 | 18.5 | 11.8 | 31.1 | 11.8 | 0.4 | 31.1 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.26 | -3.10 | -0.73 | -0.36 | 3.49 | Cumple | Cumple | 12.2 | 12.4 | 9.8 | 29.8 | 9.8 | 5.7 | 29.8 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 24.95 | 9.88 | 0.04 | -0.03 | 4.20 | Cumple | Cumple | 12.0 | 39.7 | 11.8 | 51.8 | 11.8 | 0.3 | 51.8 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.95 | -4.14 | -0.05 | -0.02 | 4.06 | Cumple | Cumple | 12.5 | 16.6 | 11.4 | 29.4 | 11.4 | 0.4 | 29.4 | Cumple | |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |



Comprobaciones E.L.U.

Infantil

Fecha: 12/01/18

2.6.- P6

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t-m) | M _{yy} (t-m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 49.38 | 2.33 | -1.50 | 25.71 | 1.57 | Cumple | Cumple | 83.8 | 23.1 | 83.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 51.89 | 0.41 | -1.98 | 27.54 | 2.40 | Cumple | Cumple | 89.2 | 21.4 | 89.2 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 49.41 | 2.25 | -0.22 | 25.71 | 1.57 | N.P. | N.P. | 41.4 | 21.2 | 41.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 51.92 | 0.29 | -1.04 | 27.54 | 2.40 | N.P. | N.P. | 44.1 | 19.0 | 44.1 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t-m) | M _{yy} (t-m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | M _v (%) | NM ₁ M ₂ (%) | M _z (%) | V _z (%) | M ₁ V ₂ (%) | Aprov. (%) | Estado |
| C.Inclinada | 4.95/5.48 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.52 | 7.14 | -0.67 | 6.54 | 8.42 | Cumple | Cumple | 41.7 | 57.8 | 8.2 | 30.4 | 30.4 | 57.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.52 | 7.79 | -1.18 | 6.54 | 8.42 | Cumple | Cumple | 45.4 | 67.8 | 14.4 | 30.4 | 30.4 | 67.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.52 | 7.12 | -0.68 | 6.54 | 8.40 | Cumple | Cumple | 41.5 | 57.7 | 8.3 | 30.3 | 30.3 | 57.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.51 | 7.76 | -1.18 | 6.54 | 8.40 | Cumple | Cumple | 45.3 | 67.7 | 14.5 | 30.3 | 30.3 | 67.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.94 | 8.59 | -0.63 | 6.19 | 8.42 | Cumple | Cumple | 50.1 | 65.9 | 7.7 | 30.4 | 30.4 | 65.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.99 | 7.52 | -0.47 | 6.43 | 8.54 | Cumple | Cumple | 43.8 | 57.8 | 5.8 | 30.8 | 30.8 | 57.8 | Cumple |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 18.91 | -0.51 | -0.08 | -0.05 | 1.63 | Cumple | Cumple | 2.1 | 12.1 | 0.6 | 4.6 | 4.6 | 12.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 19.38 | -3.00 | -0.07 | -0.04 | 2.72 | Cumple | Cumple | 12.2 | 22.3 | 0.5 | 7.6 | 7.6 | 22.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 18.88 | -1.50 | -0.69 | -0.33 | 2.07 | Cumple | Cumple | 6.1 | 20.4 | 5.4 | 5.8 | 5.8 | 20.4 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 18.96 | 7.06 | 0.09 | -0.04 | 2.72 | Cumple | Cumple | 28.6 | 38.6 | 0.7 | 7.6 | 7.6 | 38.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 19.79 | -2.43 | -0.06 | -0.04 | 2.52 | Cumple | Cumple | 9.9 | 20.2 | 0.4 | 7.1 | 7.1 | 20.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 19.79 | -2.43 | -0.06 | -0.04 | 2.52 | Cumple | Cumple | 9.9 | 20.2 | 0.4 | 7.1 | 7.1 | 20.2 | Cumple |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.7.- P7

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t-m) | M _{yy} (t-m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 73.43 | -1.31 | 2.32 | -37.33 | -5.50 | Cumple | Cumple | 88.0 | 29.8 | 88.0 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 71.83 | 0.90 | 2.37 | -37.49 | -7.74 | Cumple | Cumple | 89.6 | 28.9 | 89.6 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 71.85 | 1.29 | 1.44 | -37.49 | -7.74 | N.P. | N.P. | 57.0 | 27.4 | 57.0 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|------------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t-m) | M _{yy} (t-m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | NM ₁ M ₂ (%) | M _z (%) | V _z (%) | M ₁ V ₂ (%) | Aprov. (%) |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.54 | 4.71 | -0.29 | -0.82 | -7.97 | Cumple | Cumple | 9.0 | 27.5 | 39.6 | 3.6 | 28.7 | 28.7 | 39.6 |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.65 | 4.72 | -1.03 | -1.25 | -8.03 | Cumple | Cumple | 9.1 | 27.5 | 48.2 | 12.7 | 28.9 | 28.9 | 48.2 |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.20 | 4.89 | -0.89 | -1.17 | -8.31 | Cumple | Cumple | 9.4 | 28.5 | 47.7 | 10.9 | 30.0 | 30.0 | 47.7 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 17.04 | -11.01 | 1.35 | -1.17 | -8.31 | Cumple | Cumple | 9.3 | 64.2 | 88.9 | 16.6 | 30.0 | 30.0 | 88.9 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 17.10 | -11.15 | 1.33 | -1.05 | -8.28 | Cumple | Cumple | 9.3 | 65.0 | 89.5 | 16.3 | 29.8 | 29.9 | 89.5 |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.26 | 4.68 | -0.68 | -1.05 | -8.28 | Cumple | Cumple | 9.4 | 27.3 | 43.9 | 8.4 | 29.8 | 29.9 | 43.9 |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, V | 26.69 | 3.40 | 0.27 | 0.20 | -1.31 | Cumple | Cumple | 12.8 | 13.6 | 28.3 | 2.1 | 3.7 | 3.7 | 28.3 |
| | | | Pie | G, Q, V | 28.99 | 1.69 | 0.84 | 0.45 | -0.38 | Cumple | Cumple | 13.9 | 6.8 | 26.7 | 6.6 | 1.1 | 1.1 | 26.7 |
| | | | Pie | G, Q, V | 28.52 | 3.50 | 0.29 | 0.22 | -1.30 | Cumple | Cumple | 13.6 | 14.0 | 29.7 | 2.2 | 3.7 | 3.7 | 29.7 |
| | | | Pie | G, Q, V | 30.01 | 0.45 | 0.25 | 0.20 | 0.27 | Cumple | Cumple | 14.4 | 1.8 | 18.0 | 1.9 | 0.8 | 0.8 | 18.0 |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |



2.8.- P8

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 82.14 | 1.46 | -2.04 | 32.81 | 2.15 | Cumple | Cumple | 75.1 | 32.1 | 75.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 82.32 | 0.25 | -1.65 | 32.97 | 2.23 | Cumple | Cumple | 75.4 | 30.1 | 75.4 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 82.16 | 1.35 | -1.64 | 32.81 | 2.15 | N.P. | N.P. | 47.4 | 31.1 | 47.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 82.32 | 0.25 | -1.65 | 32.97 | 2.23 | N.P. | N.P. | 47.6 | 30.1 | 47.6 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _L (%) | M _y (%) | NM ₂ (%) | M _z (%) | V _z (%) | MV _z (%) |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 17.00 | 6.41 | 0.90 | 1.07 | -9.12 | Cumple | Cumple | 9.3 | 37.4 | 56.5 | 11.0 | 32.9 | 32.9 |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.56 | 6.62 | 0.76 | 1.00 | -9.45 | Cumple | Cumple | 9.6 | 38.6 | 56.3 | 9.3 | 34.0 | 34.0 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.84 | -11.03 | -1.15 | 1.07 | -9.12 | Cumple | Cumple | 9.2 | 64.3 | 86.5 | 14.1 | 32.9 | 32.9 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 17.47 | -11.60 | -1.12 | 0.86 | -9.44 | Cumple | Cumple | 9.5 | 67.6 | 89.7 | 13.7 | 34.0 | 34.0 |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.63 | 6.45 | 0.52 | 0.86 | -9.44 | Cumple | Cumple | 9.6 | 37.6 | 52.7 | 6.4 | 34.0 | 34.0 |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 37.46 | 2.62 | -0.65 | -0.31 | -1.27 | Cumple | Cumple | 17.9 | 10.5 | 33.2 | 5.1 | 3.6 | 3.6 |
| | | | Pie | G, V | 34.89 | 2.43 | -0.65 | -0.31 | -1.19 | Cumple | Cumple | 16.7 | 9.7 | 31.2 | 5.1 | 3.3 | 3.3 |
| | | | Pie | G, Q, V | 36.85 | 4.45 | -0.03 | -0.05 | -2.21 | Cumple | Cumple | 17.6 | 17.8 | 35.6 | 0.3 | 6.2 | 6.2 |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.80 | 1.72 | -0.08 | -0.07 | -0.80 | Cumple | Cumple | 18.6 | 6.9 | 26.0 | 0.6 | 2.2 | 2.2 |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.9.- P9

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 80.71 | 1.43 | 1.93 | -30.52 | 2.10 | Cumple | Cumple | 99.3 | 31.3 | 99.3 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 80.86 | 0.36 | 1.65 | -30.71 | 2.15 | Cumple | Cumple | 99.9 | 29.7 | 99.9 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 80.74 | 1.33 | 1.61 | -30.52 | 2.10 | N.P. | N.P. | 44.3 | 30.6 | 44.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 80.89 | 0.25 | 1.62 | -30.71 | 2.15 | N.P. | N.P. | 44.5 | 29.5 | 44.5 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _L (%) | M _y (%) | NM ₂ (%) | M _z (%) | V _z (%) | MV _z (%) |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.96 | 6.40 | -0.98 | -1.14 | -9.09 | Cumple | Cumple | 9.3 | 37.3 | 57.5 | 12.1 | 32.8 | 32.8 |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.51 | 6.61 | -0.85 | -1.07 | -9.42 | Cumple | Cumple | 9.6 | 38.5 | 57.3 | 10.4 | 33.9 | 33.9 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.79 | -10.98 | 1.20 | -1.14 | -9.09 | Cumple | Cumple | 9.2 | 64.0 | 86.8 | 14.7 | 32.8 | 32.8 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 17.42 | -11.54 | 1.17 | -0.95 | -9.41 | Cumple | Cumple | 9.5 | 67.2 | 90.0 | 14.4 | 33.9 | 33.9 |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.58 | 6.46 | -0.64 | -0.95 | -9.41 | Cumple | Cumple | 9.6 | 37.6 | 53.9 | 7.8 | 33.9 | 33.9 |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 37.33 | 2.70 | 0.72 | 0.35 | -1.31 | Cumple | Cumple | 17.9 | 10.8 | 33.9 | 5.6 | 3.7 | 3.7 |
| | | | Pie | G, Q, V | 36.79 | 4.34 | 0.16 | 0.11 | -2.15 | Cumple | Cumple | 17.6 | 17.4 | 36.0 | 1.2 | 6.0 | 6.0 |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.68 | 1.74 | 0.12 | 0.10 | -0.81 | Cumple | Cumple | 18.5 | 7.0 | 26.3 | 0.9 | 2.3 | 2.3 |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.10.- P10

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 80.78 | 1.44 | -1.92 | 30.44 | 1.96 | Cumple | Cumple | 69.8 | 31.4 | 69.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 80.91 | 0.37 | -1.65 | 30.64 | 2.04 | Cumple | Cumple | 70.2 | 29.7 | 70.2 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 80.80 | 1.34 | -1.62 | 30.44 | 1.96 | N.P. | N.P. | 44.1 | 30.6 | 44.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 80.94 | 0.26 | -1.62 | 30.64 | 2.04 | N.P. | N.P. | 44.4 | 29.6 | 44.4 | Cumple |



Comprobaciones E.L.U.

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------|--------|-----------|--------|--------|----------|------------|--------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | Nc (%) | Mv (%) | NM,M2 (%) | M2 (%) | V2 (%) | M1V2 (%) | Aprov. (%) | | |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.86 | 6.37 | 0.24 | 0.71 | -9.04 | Cumple | Cumple | 9.2 | 37.1 | 48.7 | 2.9 | 32.6 | 32.6 | 48.7 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.94 | 6.41 | 0.97 | 1.13 | -9.09 | Cumple | Cumple | 9.2 | 37.4 | 57.3 | 11.8 | 32.8 | 32.8 | 57.3 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.50 | 6.62 | 0.83 | 1.06 | -9.42 | Cumple | Cumple | 9.6 | 38.6 | 57.1 | 10.1 | 33.9 | 33.9 | 57.1 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.78 | -10.96 | -1.20 | 1.13 | -9.09 | Cumple | Cumple | 9.2 | 63.9 | 86.7 | 14.7 | 32.8 | 32.8 | 86.7 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 17.41 | -11.52 | -1.17 | 0.93 | -9.41 | Cumple | Cumple | 9.5 | 67.1 | 89.8 | 14.4 | 33.9 | 33.9 | 89.8 | Cumple | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 17.57 | 6.48 | 0.61 | 0.93 | -9.41 | Cumple | Cumple | 9.6 | 37.8 | 53.8 | 7.5 | 33.9 | 33.9 | 53.8 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 36.87 | 4.03 | -0.07 | -0.08 | -2.00 | Cumple | Cumple | 17.6 | 16.2 | 34.2 | 0.5 | 5.6 | 5.6 | 34.2 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 37.36 | 2.59 | -0.68 | -0.34 | -1.25 | Cumple | Cumple | 17.9 | 10.4 | 33.2 | 5.3 | 3.5 | 3.5 | 33.2 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 36.83 | 4.19 | -0.11 | -0.09 | -2.08 | Cumple | Cumple | 17.6 | 16.8 | 35.1 | 0.9 | 5.8 | 5.8 | 35.1 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.70 | 1.66 | -0.09 | -0.08 | -0.77 | Cumple | Cumple | 18.5 | 6.6 | 25.8 | 0.7 | 2.2 | 2.2 | 25.8 | Cumple | |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |

2.11.- P11

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 80.11 | 1.48 | 1.88 | -30.24 | 1.96 | Cumple | Cumple | 69.4 | 31.1 | 69.4 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 80.26 | 0.38 | 1.63 | -30.40 | 2.09 | Cumple | Cumple | 69.8 | 29.4 | 69.8 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 80.14 | 1.38 | 1.60 | -30.24 | 1.96 | N.P. | N.P. | 44.0 | 30.4 | 44.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 80.29 | 0.27 | 1.61 | -30.40 | 2.09 | N.P. | N.P. | 44.2 | 29.3 | 44.2 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------|--------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | NM,M ₂ (%) | M ₂ (%) | V ₂ (%) | M,V ₂ (%) | Aprov. (%) | | |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 17.00 | 6.49 | -0.91 | -1.08 | -9.15 | Cumple | Cumple | 9.3 | 37.8 | 57.2 | 11.2 | 33.0 | 33.0 | 57.2 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.56 | 6.70 | -0.77 | -1.01 | -9.47 | Cumple | Cumple | 9.6 | 39.1 | 56.9 | 9.5 | 34.1 | 34.1 | 56.9 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.84 | -11.00 | 1.15 | -1.08 | -9.15 | Cumple | Cumple | 9.2 | 64.1 | 86.3 | 14.1 | 33.0 | 33.0 | 86.3 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 17.47 | -11.56 | 1.12 | -0.87 | -9.47 | Cumple | Cumple | 9.5 | 67.4 | 89.5 | 13.7 | 34.1 | 34.1 | 89.5 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.63 | 6.54 | -0.54 | -0.87 | -9.47 | Cumple | Cumple | 9.6 | 38.1 | 53.4 | 6.6 | 34.1 | 34.1 | 53.4 | Cumple | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 36.40 | 3.96 | 0.13 | 0.09 | -1.98 | Cumple | Cumple | 17.4 | 15.9 | 34.1 | 1.0 | 5.5 | 5.5 | 34.1 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 36.89 | 2.51 | 0.69 | 0.33 | -1.23 | Cumple | Cumple | 17.7 | 10.0 | 32.7 | 5.4 | 3.4 | 3.4 | 32.7 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 36.30 | 4.26 | 0.08 | 0.07 | -2.13 | Cumple | Cumple | 17.4 | 17.1 | 34.9 | 0.6 | 6.0 | 6.0 | 34.9 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.22 | 1.63 | 0.12 | 0.09 | -0.77 | Cumple | Cumple | 18.3 | 6.5 | 25.7 | 0.9 | 2.2 | 2.2 | 25.7 | Cumple | |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |

2.12.- P12

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 66.68 | -1.98 | -1.83 | 29.65 | -4.08 | Cumple | Cumple | 71.0 | 27.9 | 71.0 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 68.01 | 0.98 | -2.09 | 33.11 | -7.37 | Cumple | Cumple | 80.2 | 27.1 | 80.2 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 68.04 | 1.35 | -1.36 | 33.11 | -7.37 | N.P. | N.P. | 51.2 | 26.2 | 51.2 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------|--------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | NM,M ₂ (%) | M ₂ (%) | V ₂ (%) | M,V ₂ (%) | Aprov. (%) | | |
| C.Inclinada | 4.95/7.31 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.52 | 4.96 | 0.26 | 0.80 | -8.08 | Cumple | Cumple | 9.0 | 28.9 | 40.7 | 3.2 | 29.1 | 29.1 | 40.7 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.63 | 4.98 | 0.99 | 1.22 | -8.14 | Cumple | Cumple | 9.1 | 29.0 | 49.2 | 12.2 | 29.3 | 29.3 | 49.2 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.18 | 5.14 | 0.85 | 1.15 | -8.43 | Cumple | Cumple | 9.4 | 30.0 | 48.7 | 10.5 | 30.4 | 30.4 | 48.7 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 17.01 | -10.96 | -1.35 | 1.15 | -8.43 | Cumple | Cumple | 9.3 | 63.9 | 88.6 | 16.5 | 30.4 | 30.4 | 88.6 | Cumple | |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 17.08 | -11.10 | -1.32 | 1.03 | -8.41 | Cumple | Cumple | 9.3 | 64.7 | 89.1 | 16.2 | 30.3 | 30.3 | 89.1 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.23 | 4.98 | 0.64 | 1.03 | -8.41 | Cumple | Cumple | 9.4 | 29.0 | 45.2 | 7.9 | 30.3 | 30.3 | 45.2 | Cumple | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 27.43 | 2.55 | -0.21 | -0.18 | -0.89 | Cumple | Cumple | 13.2 | 10.2 | 24.9 | 1.6 | 2.5 | 2.5 | 24.9 | Cumple | |
| | | | Pie | G, V | 25.45 | 3.12 | -0.24 | -0.19 | -1.24 | Cumple | Cumple | 12.3 | 12.5 | 26.4 | 1.8 | 3.5 | 3.5 | 26.4 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 27.79 | 1.50 | -0.81 | -0.44 | -0.36 | Cumple | Cumple | 13.4 | 6.0 | 25.3 | 6.3 | 1.0 | 1.0 | 25.3 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 27.23 | 3.19 | -0.25 | -0.20 | -1.22 | Cumple | Cumple | 13.1 | 12.8 | 27.7 | 2.0 | 3.4 | 3.4 | 27.7 | Cumple | |
| | | | Pie | G, Q, V | 28.88 | 0.32 | -0.23 | -0.19 | 0.27 | Cumple | Cumple | 13.9 | 1.3 | 16.8 | 1.8 | 0.7 | 0.7 | 16.8 | Cumple | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|------------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | NM ₁ M ₂ (%) | M ₂ (%) | V ₂ (%) | M ₁ V ₂ (%) | Aprov. (%) |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.13.- P13

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 25.34 | 2.25 | 0.97 | -14.43 | 1.35 | Cumple | Cumple | 58.7 | 16.0 | 58.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 23.94 | -0.66 | 0.96 | -16.18 | 4.98 | Cumple | Cumple | 95.2 | 10.6 | 95.2 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 25.37 | 2.19 | 0.25 | -14.43 | 1.35 | N.P. | N.P. | 24.1 | 14.3 | 24.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 23.96 | -0.91 | 0.16 | -16.18 | 4.98 | N.P. | N.P. | 28.2 | 9.8 | 28.2 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | M _v (%) | NM ₁ M ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 9.14 | 2.46 | -0.37 | -0.18 | -1.56 | Cumple | Cumple | 16.0 | 26.4 | 26.4 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 9.65 | -3.65 | 0.29 | -0.13 | -2.12 | Cumple | Cumple | 23.8 | 33.7 | 33.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 9.93 | 3.56 | -0.14 | -0.13 | -2.12 | Cumple | Cumple | 23.1 | 31.6 | 31.6 | Cumple |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.14.- P14

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 33.46 | 2.45 | -0.85 | 14.74 | 6.28 | Cumple | Cumple | 62.6 | 18.1 | 62.6 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 34.51 | 0.66 | -0.74 | 16.04 | 6.87 | Cumple | Cumple | 81.2 | 13.3 | 81.2 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 33.49 | 2.14 | -0.12 | 14.74 | 6.28 | N.P. | N.P. | 26.7 | 16.1 | 26.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 34.53 | 0.31 | 0.69 | 16.04 | 6.87 | N.P. | N.P. | 29.0 | 12.7 | 29.0 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | M _v (%) | NM ₁ M ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 11.83 | 3.87 | 0.51 | 0.18 | -2.28 | Cumple | Cumple | 15.5 | 24.7 | 24.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.62 | 5.34 | 0.13 | 0.08 | -2.96 | Cumple | Cumple | 21.4 | 28.3 | 28.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.66 | 4.88 | 0.12 | 0.07 | -2.76 | Cumple | Cumple | 19.6 | 26.4 | 26.4 | Cumple |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.15.- P15

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 33.39 | 2.40 | 0.99 | -14.67 | 6.22 | Cumple | Cumple | 62.3 | 18.2 | 62.3 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 34.38 | 0.65 | 0.74 | -16.18 | 6.77 | Cumple | Cumple | 81.7 | 13.2 | 81.7 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 33.42 | 2.09 | 0.26 | -14.67 | 6.22 | N.P. | N.P. | 26.5 | 16.0 | 26.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 34.40 | 0.31 | -0.69 | -16.18 | 6.77 | N.P. | N.P. | 29.2 | 12.7 | 29.2 | Cumple |



Comprobaciones E.L.U.

Infantil

Fecha: 12/01/18

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | M _y (%) | NM ₁ M ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 11.70 | 3.74 | -0.47 | -0.17 | -2.22 | Cumple | Cumple | 15.0 | 23.8 | 23.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.51 | 5.23 | -0.02 | -0.04 | -2.90 | Cumple | Cumple | 21.0 | 27.0 | 27.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.55 | 4.79 | -0.04 | -0.05 | -2.72 | Cumple | Cumple | 19.2 | 25.4 | 25.4 | Cumple |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.16.- P16

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 33.33 | 2.41 | -1.00 | 14.60 | 6.08 | Cumple | Cumple | 61.8 | 18.2 | 61.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 34.33 | 0.66 | -0.74 | 16.12 | 6.67 | Cumple | Cumple | 81.3 | 13.3 | 81.3 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 33.35 | 2.11 | -0.27 | 14.60 | 6.08 | N.P. | N.P. | 26.3 | 16.1 | 26.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 34.36 | 0.32 | 0.69 | 16.12 | 6.67 | N.P. | N.P. | 29.0 | 12.7 | 29.0 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | M _y (%) | NM ₁ M ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 12.36 | 4.96 | 0.13 | 0.07 | -2.78 | Cumple | Cumple | 19.9 | 26.7 | 26.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 11.65 | 3.66 | 0.51 | 0.18 | -2.18 | Cumple | Cumple | 14.7 | 23.7 | 23.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.44 | 5.10 | 0.07 | 0.06 | -2.84 | Cumple | Cumple | 20.4 | 26.8 | 26.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.49 | 4.68 | 0.09 | 0.06 | -2.67 | Cumple | Cumple | 18.8 | 25.3 | 25.3 | Cumple |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.17.- P17

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 32.65 | 2.46 | 0.84 | -14.77 | 5.91 | Cumple | Cumple | 62.4 | 17.9 | 62.4 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 33.72 | 0.66 | 0.73 | -16.05 | 6.55 | Cumple | Cumple | 81.0 | 13.0 | 81.0 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 32.67 | 2.16 | 0.11 | -14.77 | 5.91 | N.P. | N.P. | 26.5 | 16.0 | 26.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 33.74 | 0.33 | -0.67 | -16.05 | 6.55 | N.P. | N.P. | 28.8 | 12.5 | 28.8 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | M _y (%) | NM ₁ M ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 11.76 | 4.78 | -0.01 | -0.04 | -2.67 | Cumple | Cumple | 19.2 | 24.8 | 24.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 11.12 | 3.63 | -0.46 | -0.16 | -2.14 | Cumple | Cumple | 14.5 | 23.0 | 23.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 11.89 | 5.04 | -0.07 | -0.05 | -2.79 | Cumple | Cumple | 20.2 | 26.3 | 26.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 11.93 | 4.60 | -0.06 | -0.05 | -2.60 | Cumple | Cumple | 18.4 | 24.5 | 24.5 | Cumple |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**2.18.- P18**

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|--------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _{es} imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 29.00 | 2.36 | -1.10 | 16.21 | 1.96 | Cumple | Cumple | 65.0 | 17.4 | 65.0 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 27.46 | -0.62 | -1.08 | 17.94 | 4.86 | Cumple | Cumple | 89.8 | 11.9 | 89.8 | Cumple |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 29.03 | 2.26 | -0.29 | 16.21 | 1.96 | N.P. | N.P. | 27.1 | 15.5 | 27.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 27.48 | -0.87 | -0.19 | 17.94 | 4.86 | N.P. | N.P. | 30.9 | 10.8 | 30.9 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|--------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _{es} imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_{sw} | M _v (%) | NM _v M _z (%) | Aprov. (%) | |
| C.Plana | 1.05/4.95 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 9.62 | 4.35 | 0.17 | 0.10 | -2.40 | Cumple | Cumple | 17.5 | 23.3 | 23.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 9.02 | 3.23 | 0.55 | 0.20 | -1.89 | Cumple | Cumple | 13.0 | 21.0 | 21.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 9.91 | 4.91 | 0.11 | 0.09 | -2.66 | Cumple | Cumple | 19.7 | 25.2 | 25.2 | Cumple |
| Sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cimentación | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |



3.- VIGAS

3.1.- C.Plana

| Tramos | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|---------|------------------------------|------------------------------------|--|--|---------------|--|---------------|--|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---|---------------------|---------------------|-------------------------|
| | $\bar{\lambda}$ | $\lambda_{w, \max}$ | N_L | N_{Σ} | M_y | M_z | V_z | V_y | $M_y V_z$ | $M_z V_y$ | $N M_y M_z$ | $N M_z V_y V_z$ | M_L | $M_y V_z$ | $M_z V_y$ | |
| P7-P13 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 24.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 26.7$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 2.7$ | $\eta = 23.4$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 26.7$ |
| P1-P7 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 42.7$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 11.8$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 0.1$ | $\eta = 11.1$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 42.7$ |
| P13-P14 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 30.8$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 7.7$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 30.8$ |
| P14-P15 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 3.2$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 2.8$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 3.2$ |
| P15-P16 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 29.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 7.6$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 29.9$ |
| P16-P17 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 3.2$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 2.8$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 3.2$ |
| P11-P17 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 30.3$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 31.1$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 3.3$ | $\eta = 28.0$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 31.1$ |
| P10-P11 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 3.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 3.0$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 3.1$ |
| P9-P10 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 53.0$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 13.6$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 53.0$ |
| P8-P9 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 3.1$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 3.0$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 3.1$ |
| P7-P8 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 54.0$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 13.7$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 54.0$ |
| P1-P2 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 10.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 2.8$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 10.9$ |
| P2-P3 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 2.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 2.6$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 2.9$ |
| P3-P4 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 10.7$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 2.7$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 10.7$ |
| P4-P5 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 2.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 2.6$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 2.9$ |
| P5-P11 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 86.7$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 31.4$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 1.9$ | $\eta = 31.0$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 86.7$ |
| P4-P10 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 87.0$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 31.5$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 2.0$ | $\eta = 31.0$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 87.0$ |
| P3-P9 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 87.2$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 31.5$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 2.0$ | $\eta = 31.0$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 87.2$ |
| P2-P8 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 87.4$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 31.5$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 1.9$ | $\eta = 31.0$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 87.4$ |
| P8-P14 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 32.2$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 33.1$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 3.2$ | $\eta = 29.5$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 33.1$ |
| P9-P15 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 31.6$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 32.7$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 3.5$ | $\eta = 29.4$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 32.7$ |
| P10-P16 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 31.0$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 32.5$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 3.2$ | $\eta = 29.4$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 32.5$ |
| P17-P18 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 27.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 7.1$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 27.9$ |
| P11-P12 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 51.5$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 13.0$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 51.5$ |
| P5-P6 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 10.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 2.8$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 10.9$ |
| P6-P12 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 40.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 11.6$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 0.1$ | $\eta = 11.0$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 40.9$ |
| P12-P18 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 28.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 26.8$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 1.7$ | $\eta = 23.6$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 28.9$ |

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.



3.2.- C.Inclinada

| Tramos | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|------------------------------|--|--|--|---------------|--|---------------|--|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------------|---------------------|--------------------------------|
| | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N_t | N_c | M_y | M_z | V_z | V_y | $M_y V_z$ | $M_z V_y$ | $N M_y M_z$ | $N M_y M_z V_z$ | M_t | $M_y V_z$ | $M_z V_y$ | |
| P7-P8 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 10.5$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 4.1$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 0.1$ | $\eta = 2.1$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 10.5$ |
| P9-P10 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 10.3$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 2.6$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 0.1$ | $\eta = 2.0$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 10.3$ |
| P11-P12 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 10.5$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 4.2$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 0.1$ | $\eta = 2.1$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 10.5$ |
| P5-P6 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 8.8$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 8.5$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 0.1$ | $\eta = 1.7$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 8.8$ |
| P3-P4 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 7.4$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 4.6$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 0.1$ | $\eta = 1.4$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 7.4$ |
| P1-P2 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 8.9$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 8.5$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 0.1$ | $\eta = 1.7$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 8.9$ |
| P1-P7 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 52.4$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 29.0$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 1.6$ | $\eta = 28.6$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 52.4$ |
| P2-P8 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 60.8$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 44.4$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 6.5$ | $\eta = 44.9$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 60.8$ |
| P3-P9 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 60.6$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 44.2$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 6.3$ | $\eta = 44.7$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 60.6$ |
| P4-P10 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 60.5$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 44.2$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 6.3$ | $\eta = 44.7$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 60.5$ |
| P5-P11 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 60.7$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 44.3$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 6.2$ | $\eta = 44.8$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 60.7$ |
| P6-P12 | N.P. ⁽¹⁾ | $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}s}$ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾ | $N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾ | $\eta = 52.3$ | $M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾ | $\eta = 28.8$ | $V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾ | $\eta < 0.1$ | N.P. ⁽⁶⁾ | N.P. ⁽⁷⁾ | N.P. ⁽⁸⁾ | $\eta = 1.6$ | $\eta = 28.5$ | N.P. ⁽⁹⁾ | CUMPLE $\eta = 52.3$ |
| Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. | | | | | | | | | | | | | | | | |

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA..... | 2 |
| 2.- NORMAS CONSIDERADAS..... | 2 |
| 3.- ACCIONES CONSIDERADAS..... | 2 |
| 3.1.- Gravitatorias..... | 2 |
| 3.2.- Viento..... | 2 |
| 3.3.- Sismo | 3 |
| 3.4.- Hipótesis de carga..... | 3 |
| 3.5.- Listado de cargas..... | 3 |
| 4.- ESTADOS LÍMITE..... | 12 |
| 5.- SITUACIONES DE PROYECTO..... | 12 |
| 5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... | 12 |
| 5.2.- Combinaciones..... | 13 |
| 6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS..... | 17 |
| 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... | 17 |
| 7.1.- Pilares..... | 17 |
| 8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA..... | 18 |
| 9.- LISTADO DE PAÑOS..... | 18 |
| 9.1.- Autorización de uso..... | 19 |
| 10.- MATERIALES UTILIZADOS..... | 20 |
| 10.1.- Hormigones..... | 20 |
| 10.2.- Aceros por elemento y posición..... | 20 |
| 10.2.1.- Aceros en barras..... | 20 |
| 10.2.2.- Aceros en perfiles..... | 20 |



1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: MD

Clave: Primaria

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

| Planta | S.C.U (t/m ²) | Cargas muertas (t/m ²) |
|-------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Cubierta | 0.00 | 0.00 |
| Planta 1ª | 0.00 | 0.00 |
| Forjado sanitario | 0.00 | 0.00 |
| Sótano | 0.00 | 0.00 |

3.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

| | Viento X | | | Viento Y | | |
|------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
| q_b (t/m ²) | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) |
| 0.04 | 0.30 | 0.70 | -0.32 | 0.52 | 0.71 | -0.40 |



| Anchos de banda | | |
|------------------------|----------------------|----------------------|
| Plantas | Ancho de banda Y (m) | Ancho de banda X (m) |
| En todas las plantas | 17.40 | 30.00 |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00
+Y: 1.00 -Y:1.00

| Cargas de viento | | |
|-------------------------|--------------|--------------|
| Planta | Viento X (t) | Viento Y (t) |
| Cubierta | 4.999 | 9.353 |
| Planta 1ª | 8.710 | 16.297 |
| Forjado sanitario | 0.000 | 0.000 |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

3.4.- Hipótesis de carga

| | |
|-------------|---|
| Automáticas | Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- |
|-------------|---|

3.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m2)

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|------------------|--------|-------|---------------------------------|
| 1 | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (4.24, 17.41) (11.44, 17.41) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (11.44, 17.41) (18.64, 17.41) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (18.64, 17.41) (25.84, 17.41) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (25.84, 17.41) (29.88, 17.41) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (30.01, 10.34) (30.01, 17.28) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (30.01, 7.14) (30.01, 10.34) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (25.84, 0.07) (29.88, 0.07) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (18.64, 0.07) (25.84, 0.07) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (11.44, 0.07) (18.64, 0.07) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (4.24, 0.07) (11.44, 0.07) |



Listado de datos de la obra

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|------------------|-------------|-------|---------------------------------|
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (0.20, 0.07) (4.24, 0.07) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (0.07, 0.20) (0.07, 7.14) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (0.07, 7.14) (0.07, 10.34) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (0.20, 10.34) (4.24, 10.34) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (4.26, 17.30) (4.23, 10.25) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.70 | (6.59, 4.96) (6.59, 7.14) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.70 | (4.34, 4.97) (6.58, 4.97) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.70 | (4.34, 0.20) (4.34, 7.14) |
| | Carga permanente | Lineal | 2.50 | (0.07, 5.29) (4.34, 5.29) |
| | Carga permanente | Lineal | 2.50 | (0.20, 0.07) (4.24, 0.07) |
| | Carga permanente | Lineal | 2.50 | (25.84, 0.07) (29.88, 0.07) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (30.01, 0.20) (30.01, 7.14) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (4.44, 10.34) (11.24, 10.34) |
| | | | | (11.24, 10.54) (11.64, 10.54) |
| | | | | (11.64, 10.34) (18.44, 10.34) |
| | | | | (18.44, 10.54) (18.84, 10.54) |
| | | | | (18.84, 10.34) (25.64, 10.34) |
| | | | | (25.64, 10.54) (26.04, 10.54) |
| | | | | (26.04, 10.34) (29.68, 10.34) |
| | | | | (29.68, 10.54) (30.01, 10.54) |
| | | | | (30.01, 17.08) (29.68, 17.08) |
| | | | | (29.68, 17.41) (26.04, 17.41) |
| | | | | (26.04, 17.08) (25.64, 17.08) |
| | | | | (25.64, 17.41) (18.84, 17.41) |
| | | | | (18.84, 17.08) (18.44, 17.08) |
| | | | | (18.44, 17.41) (11.64, 17.41) |
| | | | | (11.64, 17.08) (11.24, 17.08) |
| | | | | (11.24, 17.41) (4.44, 17.41) |
| | | | | (4.44, 17.08) (4.04, 17.08) |
| | | | | (4.04, 17.41) (0.40, 17.41) |
| | | | | (0.40, 17.08) (0.07, 17.08) |
| | | | | (0.07, 10.54) (0.40, 10.54) |
| | | | | (0.40, 10.34) (4.04, 10.34) |
| | | | | (4.04, 10.54) (4.44, 10.54) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (4.34, 6.94) (4.04, 6.94) |
| | | | | (4.04, 7.14) (0.40, 7.14) |
| | | | | (0.40, 6.94) (0.07, 6.94) |
| | | | | (0.07, 5.29) (4.34, 5.29) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (4.34, 0.40) (4.34, 5.29) |
| | | | | (0.07, 5.29) (0.07, 0.40) |
| | | | | (0.40, 0.40) (0.40, 0.07) |
| | | | | (4.04, 0.07) (4.04, 0.40) |



Listado de datos de la obra

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------------------|-------------|------|-----------------|-----------------|
| Carga permanente | Superficial | 0.25 | (25.84, 0.40) | (25.84, 5.34) |
| | | | (25.84, 6.94) | (25.64, 6.94) |
| | | | (25.64, 7.14) | (18.84, 7.14) |
| | | | (18.84, 6.94) | (18.44, 6.94) |
| | | | (18.44, 7.14) | (11.64, 7.14) |
| | | | (11.64, 6.94) | (11.24, 6.94) |
| | | | (11.24, 7.14) | (6.59, 7.14) |
| | | | (6.59, 4.96) | (4.34, 4.97) |
| | | | (4.34, 0.40) | (4.44, 0.40) |
| | | | (4.44, 0.07) | (11.24, 0.07) |
| | | | (11.24, 0.40) | (11.64, 0.40) |
| | | | (11.64, 0.07) | (18.44, 0.07) |
| | | | (18.44, 0.40) | (18.84, 0.40) |
| | | | (18.84, 0.07) | (25.64, 0.07) |
| | | | (25.64, 0.40) | |
| Carga permanente | Superficial | 0.25 | (4.44, 7.14) | (11.24, 7.14) |
| | | | (11.24, 7.34) | (11.64, 7.34) |
| | | | (11.64, 7.14) | (18.44, 7.14) |
| | | | (18.44, 7.34) | (18.84, 7.34) |
| | | | (18.84, 7.14) | (25.64, 7.14) |
| | | | (25.64, 7.34) | (26.04, 7.34) |
| | | | (26.04, 7.14) | (29.68, 7.14) |
| | | | (29.68, 7.34) | (30.01, 7.34) |
| | | | (30.01, 10.14) | (29.68, 10.14) |
| | | | (29.68, 10.34) | (26.04, 10.34) |
| | | | (26.04, 10.14) | (25.64, 10.14) |
| | | | (25.64, 10.34) | (18.84, 10.34) |
| | | | (18.84, 10.14) | (18.44, 10.14) |
| | | | (18.44, 10.34) | (11.64, 10.34) |
| | | | (11.64, 10.14) | (11.24, 10.14) |
| | | | (11.24, 10.34) | (4.44, 10.34) |
| Carga permanente | Superficial | 0.25 | (4.44, 10.14) | (4.04, 10.14) |
| | | | (4.04, 10.34) | (0.40, 10.34) |
| | | | (0.40, 10.14) | (0.07, 10.14) |
| | | | (0.07, 7.34) | (0.40, 7.34) |
| | | | (0.40, 7.14) | (4.04, 7.14) |
| | | | (4.04, 7.34) | (4.44, 7.34) |
| | | | (30.01, 6.94) | (29.68, 6.94) |
| | | | (29.68, 7.14) | (26.04, 7.14) |
| | | | (26.04, 6.94) | (25.84, 6.94) |
| | | | (25.84, 5.26) | (30.01, 5.26) |
| Carga permanente | Superficial | 0.25 | (30.01, 0.40) | (30.01, 5.26) |
| | | | (25.84, 5.26) | (25.84, 0.40) |
| | | | (26.04, 0.40) | (26.04, 0.07) |
| | | | (29.68, 0.07) | (29.68, 0.40) |
| Sobrecarga de uso | Lineal | 1.05 | (0.07, 5.29) | (4.34, 5.29) |
| Sobrecarga de uso | Lineal | 1.05 | (0.20, 0.07) | (4.24, 0.07) |
| Sobrecarga de uso | Lineal | 1.05 | (25.84, 0.07) | (29.88, 0.07) |



Listado de datos de la obra

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------------------|-------------|------|-----------------|-----------------|
| Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (4.44, 10.34) | (11.24, 10.34) |
| | | | (11.24, 10.54) | (11.64, 10.54) |
| | | | (11.64, 10.34) | (18.44, 10.34) |
| | | | (18.44, 10.54) | (18.84, 10.54) |
| | | | (18.84, 10.34) | (25.64, 10.34) |
| | | | (25.64, 10.54) | (26.04, 10.54) |
| | | | (26.04, 10.34) | (29.68, 10.34) |
| | | | (29.68, 10.54) | (30.01, 10.54) |
| | | | (30.01, 17.08) | (29.68, 17.08) |
| | | | (29.68, 17.41) | (26.04, 17.41) |
| | | | (26.04, 17.08) | (25.64, 17.08) |
| | | | (25.64, 17.41) | (18.84, 17.41) |
| | | | (18.84, 17.08) | (18.44, 17.08) |
| | | | (18.44, 17.41) | (11.64, 17.41) |
| | | | (11.64, 17.08) | (11.24, 17.08) |
| | | | (11.24, 17.41) | (4.44, 17.41) |
| | | | (4.44, 17.08) | (4.04, 17.08) |
| | | | (4.04, 17.41) | (0.40, 17.41) |
| | | | (0.40, 17.08) | (0.07, 17.08) |
| | | | (0.07, 10.54) | (0.40, 10.54) |
| | | | (0.40, 10.34) | (4.04, 10.34) |
| | | | (4.04, 10.54) | (4.44, 10.54) |
| Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (4.34, 6.94) | (4.04, 6.94) |
| | | | (4.04, 7.14) | (0.40, 7.14) |
| | | | (0.40, 6.94) | (0.07, 6.94) |
| | | | (0.07, 5.29) | (4.34, 5.29) |
| Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (4.34, 0.40) | (4.34, 5.29) |
| | | | (0.07, 5.29) | (0.07, 0.40) |
| | | | (0.40, 0.40) | (0.40, 0.07) |
| | | | (4.04, 0.07) | (4.04, 0.40) |
| Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (25.84, 0.40) | (25.84, 5.34) |
| | | | (25.84, 6.94) | (25.64, 6.94) |
| | | | (25.64, 7.14) | (18.84, 7.14) |
| | | | (18.84, 6.94) | (18.44, 6.94) |
| | | | (18.44, 7.14) | (11.64, 7.14) |
| | | | (11.64, 6.94) | (11.24, 6.94) |
| | | | (11.24, 7.14) | (6.59, 7.14) |
| | | | (6.59, 4.96) | (4.34, 4.97) |
| | | | (4.34, 0.40) | (4.44, 0.40) |
| | | | (4.44, 0.07) | (11.24, 0.07) |
| | | | (11.24, 0.40) | (11.64, 0.40) |
| | | | (11.64, 0.07) | (18.44, 0.07) |
| | | | (18.44, 0.40) | (18.84, 0.40) |
| | | | (18.84, 0.07) | (25.64, 0.07) |
| | | | (25.64, 0.40) | |



Listado de datos de la obra

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|-------------------|-------------|-------|--|
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.50 | (4.44, 7.14) (11.24, 7.14) (11.24, 7.34) (11.64, 7.34) (11.64, 7.14) (18.44, 7.14) (18.44, 7.34) (18.84, 7.34) (18.84, 7.14) (25.64, 7.14) (25.64, 7.34) (26.04, 7.34) (26.04, 7.14) (29.68, 7.14) (29.68, 7.34) (30.01, 7.34) (30.01, 10.14) (29.68, 10.14) (29.68, 10.34) (26.04, 10.34) (26.04, 10.14) (25.64, 10.14) (25.64, 10.34) (18.84, 10.34) (18.84, 10.14) (18.44, 10.14) (18.44, 10.34) (11.64, 10.34) (11.64, 10.14) (11.24, 10.14) (11.24, 10.34) (4.44, 10.34) (4.44, 10.14) (4.04, 10.14) (4.04, 10.34) (0.40, 10.34) (0.40, 10.14) (0.07, 10.14) (0.07, 7.34) (0.40, 7.34) (0.40, 7.14) (4.04, 7.14) (4.04, 7.34) (4.44, 7.34) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (30.01, 6.94) (29.68, 6.94) (29.68, 7.14) (26.04, 7.14) (26.04, 6.94) (25.84, 6.94) (25.84, 5.26) (30.01, 5.26) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (30.01, 0.40) (30.01, 5.26) (25.84, 5.26) (25.84, 0.40) (26.04, 0.40) (26.04, 0.07) (29.68, 0.07) (29.68, 0.40) |
| 2 | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (0.11, 7.14) (0.11, 10.34) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (0.11, 0.11) (0.11, 7.14) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (0.11, 0.11) (4.24, 0.11) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (4.24, 0.11) (11.44, 0.11) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (11.44, 0.11) (18.64, 0.11) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (18.64, 0.11) (25.84, 0.11) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (25.84, 0.11) (29.97, 0.11) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (29.97, 0.11) (29.97, 7.14) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (29.97, 7.14) (29.97, 10.34) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (4.24, 17.37) (11.44, 17.37) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (11.44, 17.37) (18.64, 17.37) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (18.64, 17.37) (25.84, 17.37) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (25.84, 10.34) (29.97, 10.34) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (0.11, 10.34) (4.24, 10.34) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (4.26, 17.30) (4.26, 10.28) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.75 | (25.79, 17.27) (25.79, 10.37) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.70 | (4.24, 0.11) (4.24, 7.14) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.70 | (4.24, 4.99) (11.44, 4.99) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.70 | (6.56, 4.99) (6.56, 7.14) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (0.11, 17.37) (4.24, 17.37) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (0.11, 10.34) (0.11, 17.37) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (25.84, 17.37) (29.97, 17.37) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (29.97, 10.34) (29.97, 17.37) |



Listado de datos de la obra

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|------------------|-------------|-------|---------------------------------|
| | Carga permanente | Lineal | 2.50 | (0.11, 5.65) (4.24, 5.65) |
| | Carga permanente | Lineal | 2.50 | (29.97, 5.65) (25.84, 5.65) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (29.97, 17.37) (25.95, 17.37) |
| | | | | (25.95, 17.26) (25.73, 17.26) |
| | | | | (25.73, 17.37) (18.75, 17.37) |
| | | | | (18.75, 17.26) (18.53, 17.26) |
| | | | | (18.53, 17.37) (11.55, 17.37) |
| | | | | (11.55, 17.26) (11.33, 17.26) |
| | | | | (11.33, 17.37) (4.35, 17.37) |
| | | | | (4.35, 17.26) (4.13, 17.26) |
| | | | | (4.13, 17.37) (0.11, 17.37) |
| | | | | (0.11, 10.45) (0.22, 10.45) |
| | | | | (0.22, 10.34) (4.13, 10.34) |
| | | | | (4.13, 10.45) (4.35, 10.45) |
| | | | | (4.35, 10.34) (11.33, 10.34) |
| | | | | (11.33, 10.45) (11.55, 10.45) |
| | | | | (11.55, 10.34) (18.53, 10.34) |
| | | | | (18.53, 10.45) (18.75, 10.45) |
| | | | | (18.75, 10.34) (25.73, 10.34) |
| | | | | (25.73, 10.45) (25.95, 10.45) |
| | | | | (25.95, 10.34) (29.86, 10.34) |
| | | | | (29.86, 10.45) (29.97, 10.45) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (4.35, 7.14) (11.33, 7.14) |
| | | | | (11.33, 7.25) (11.55, 7.25) |
| | | | | (11.55, 7.14) (18.53, 7.14) |
| | | | | (18.53, 7.25) (18.75, 7.25) |
| | | | | (18.75, 7.14) (25.73, 7.14) |
| | | | | (25.73, 7.25) (25.95, 7.25) |
| | | | | (25.95, 7.14) (29.86, 7.14) |
| | | | | (29.86, 7.25) (29.97, 7.25) |
| | | | | (29.97, 10.23) (29.86, 10.23) |
| | | | | (29.86, 10.34) (25.95, 10.34) |
| | | | | (25.95, 10.23) (25.73, 10.23) |
| | | | | (25.73, 10.34) (18.75, 10.34) |
| | | | | (18.75, 10.23) (18.53, 10.23) |
| | | | | (18.53, 10.34) (11.55, 10.34) |
| | | | | (11.55, 10.23) (11.33, 10.23) |
| | | | | (11.33, 10.34) (4.35, 10.34) |
| | | | | (4.35, 10.23) (4.13, 10.23) |
| | | | | (4.13, 10.34) (0.22, 10.34) |
| | | | | (0.22, 10.23) (0.11, 10.23) |
| | | | | (0.11, 7.25) (0.22, 7.25) |
| | | | | (0.22, 7.14) (4.13, 7.14) |
| | | | | (4.13, 7.25) (4.35, 7.25) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (4.24, 7.03) (4.13, 7.03) |
| | | | | (4.13, 7.14) (0.22, 7.14) |
| | | | | (0.22, 7.03) (0.11, 7.03) |
| | | | | (0.11, 5.65) (4.24, 5.65) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (4.24, 4.99) (4.24, 0.22) |
| | | | | (4.35, 0.22) (4.35, 0.11) |
| | | | | (11.33, 0.11) (11.33, 0.22) |
| | | | | (11.44, 0.22) (11.44, 4.99) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (11.44, 7.03) (11.33, 7.03) |
| | | | | (11.33, 7.14) (6.56, 7.14) |
| | | | | (6.56, 4.99) (11.44, 4.99) |



Listado de datos de la obra

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------------------|-------------|------|-----------------|-----------------|
| Carga permanente | Superficial | 0.25 | (25.84, 7.03) | (25.73, 7.03) |
| | | | (25.73, 7.14) | (18.75, 7.14) |
| | | | (18.75, 7.03) | (18.53, 7.03) |
| | | | (18.53, 7.14) | (11.55, 7.14) |
| | | | (11.55, 7.03) | (11.44, 7.03) |
| | | | (11.44, 0.22) | (11.55, 0.22) |
| | | | (11.55, 0.11) | (18.53, 0.11) |
| | | | (18.53, 0.22) | (18.75, 0.22) |
| | | | (18.75, 0.11) | (25.73, 0.11) |
| | | | (25.73, 0.22) | (25.84, 0.22) |
| Carga permanente | Superficial | 0.25 | (25.84, 5.65) | |
| | | | (29.86, 7.14) | (25.95, 7.14) |
| | | | (25.95, 7.03) | (25.84, 7.03) |
| | | | (25.84, 5.65) | (29.97, 5.65) |
| Sobrecarga de uso | Lineal | 1.05 | (29.97, 7.03) | (29.86, 7.03) |
| | | | | |
| Sobrecarga de uso | Lineal | 1.05 | (0.11, 5.65) | (4.24, 5.65) |
| Sobrecarga de uso | Lineal | 1.05 | (29.97, 5.65) | (25.84, 5.65) |
| Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (29.97, 17.37) | (25.95, 17.37) |
| | | | (25.95, 17.26) | (25.73, 17.26) |
| | | | (25.73, 17.37) | (18.75, 17.37) |
| | | | (18.75, 17.26) | (18.53, 17.26) |
| | | | (18.53, 17.37) | (11.55, 17.37) |
| | | | (11.55, 17.26) | (11.33, 17.26) |
| | | | (11.33, 17.37) | (4.35, 17.37) |
| | | | (4.35, 17.26) | (4.13, 17.26) |
| | | | (4.13, 17.37) | (0.11, 17.37) |
| | | | (0.11, 10.45) | (0.22, 10.45) |
| | | | (0.22, 10.34) | (4.13, 10.34) |
| | | | (4.13, 10.45) | (4.35, 10.45) |
| | | | (4.35, 10.34) | (11.33, 10.34) |
| | | | (11.33, 10.45) | (11.55, 10.45) |
| | | | (11.55, 10.34) | (18.53, 10.34) |
| | | | (18.53, 10.45) | (18.75, 10.45) |
| | | | (18.75, 10.34) | (25.73, 10.34) |
| | | | (25.73, 10.45) | (25.95, 10.45) |
| | | | (25.95, 10.34) | (29.86, 10.34) |
| | | | (29.86, 10.45) | (29.97, 10.45) |
| Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (4.24, 7.03) | (4.13, 7.03) |
| | | | (4.13, 7.14) | (0.22, 7.14) |
| | | | (0.22, 7.03) | (0.11, 7.03) |
| | | | (0.11, 5.65) | (4.24, 5.65) |
| Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (11.44, 7.03) | (11.33, 7.03) |
| | | | (11.33, 7.14) | (6.56, 7.14) |
| | | | (6.56, 4.99) | (11.44, 4.99) |
| Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (4.24, 4.99) | (4.24, 0.22) |
| | | | (4.35, 0.22) | (4.35, 0.11) |
| | | | (11.33, 0.11) | (11.33, 0.22) |
| | | | (11.44, 0.22) | (11.44, 4.99) |



Listado de datos de la obra

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|-------------------|-------------|-------|--|
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (25.84, 7.03) (25.73, 7.03) (25.73, 7.14) (18.75, 7.14) (18.75, 7.03) (18.53, 7.03) (18.53, 7.14) (11.55, 7.14) (11.55, 7.03) (11.44, 7.03) (11.44, 0.22) (11.55, 0.22) (11.55, 0.11) (18.53, 0.11) (18.53, 0.22) (18.75, 0.22) (18.75, 0.11) (25.73, 0.11) (25.73, 0.22) (25.84, 0.22) (25.84, 5.65) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.30 | (29.86, 7.14) (25.95, 7.14) (25.95, 7.03) (25.84, 7.03) (25.84, 5.65) (29.97, 5.65) (29.97, 7.03) (29.86, 7.03) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.50 | (4.35, 7.14) (11.33, 7.14) (11.33, 7.25) (11.55, 7.25) (11.55, 7.14) (18.53, 7.14) (18.53, 7.25) (18.75, 7.25) (18.75, 7.14) (25.73, 7.14) (25.73, 7.25) (25.95, 7.25) (25.95, 7.14) (29.86, 7.14) (29.86, 7.25) (29.97, 7.25) (29.97, 10.23) (29.86, 10.23) (29.86, 10.34) (25.95, 10.34) (25.95, 10.23) (25.73, 10.23) (25.73, 10.34) (18.75, 10.34) (18.75, 10.23) (18.53, 10.23) (18.53, 10.34) (11.55, 10.34) (11.55, 10.23) (11.33, 10.23) (11.33, 10.34) (4.35, 10.34) (4.35, 10.23) (4.13, 10.23) (4.13, 10.34) (0.22, 10.34) (0.22, 10.23) (0.11, 10.23) (0.11, 7.25) (0.22, 7.25) (0.22, 7.14) (4.13, 7.14) (4.13, 7.25) (4.35, 7.25) |
| 3 | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (4.24, 10.34) (4.24, 17.38) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (4.24, 17.38) (11.44, 17.38) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (11.44, 17.38) (18.64, 17.38) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (18.64, 17.38) (25.84, 17.38) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (25.84, 10.34) (25.84, 17.38) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (25.84, 10.34) (29.98, 10.34) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (29.98, 7.14) (29.98, 10.34) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (29.98, 0.10) (29.98, 7.14) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (25.84, 0.10) (29.98, 0.10) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (18.64, 0.10) (25.84, 0.10) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (11.44, 0.10) (18.64, 0.10) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (4.24, 0.10) (11.44, 0.10) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (0.10, 0.10) (4.24, 0.10) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (0.10, 0.10) (0.10, 7.14) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (0.10, 10.34) (4.24, 10.34) |
| | Carga permanente | Lineal | 0.10 | (0.10, 7.14) (0.10, 10.34) |



Listado de datos de la obra

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|-------------------|-------------|-------|--|
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (25.84, 17.38) (18.64, 17.38) (11.44, 17.38) (4.24, 17.38) (4.24, 10.34) (11.44, 10.34) (18.64, 10.34) (25.84, 10.34) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (4.24, 7.14) (10.47, 7.14) (10.47, 10.34) (4.24, 10.34) (0.10, 10.34) (0.10, 7.14) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (11.44, 10.34) (10.47, 10.34) (10.47, 9.71) (12.41, 9.71) (12.41, 10.34) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (10.47, 7.77) (10.47, 7.14) (11.44, 7.14) (12.41, 7.14) (12.41, 7.77) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (17.67, 10.34) (12.41, 10.34) (12.41, 7.14) (17.67, 7.14) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (19.61, 10.34) (18.64, 10.34) (17.67, 10.34) (17.67, 9.71) (19.61, 9.71) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (17.67, 7.77) (17.67, 7.14) (18.64, 7.14) (19.61, 7.14) (19.61, 7.77) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (29.98, 10.34) (25.84, 10.34) (19.61, 10.34) (19.61, 7.14) (25.84, 7.14) (29.98, 7.14) |
| | Carga permanente | Superficial | 0.25 | (4.24, 0.10) (11.44, 0.10) (18.64, 0.10) (25.84, 0.10) (29.98, 0.10) (29.98, 7.14) (25.84, 7.14) (18.64, 7.14) (11.44, 7.14) (4.24, 7.14) (0.10, 7.14) (0.10, 0.10) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (25.84, 17.38) (18.64, 17.38) (11.44, 17.38) (4.24, 17.38) (4.24, 10.34) (11.44, 10.34) (18.64, 10.34) (25.84, 10.34) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (4.24, 7.14) (10.47, 7.14) (10.47, 10.34) (4.24, 10.34) (0.10, 10.34) (0.10, 7.14) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (11.44, 10.34) (10.47, 10.34) (10.47, 9.71) (12.41, 9.71) (12.41, 10.34) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (10.47, 7.77) (10.47, 7.14) (11.44, 7.14) (12.41, 7.14) (12.41, 7.77) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (17.67, 10.34) (12.41, 10.34) (12.41, 7.14) (17.67, 7.14) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (19.61, 10.34) (18.64, 10.34) (17.67, 10.34) (17.67, 9.71) (19.61, 9.71) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (17.67, 7.77) (17.67, 7.14) (18.64, 7.14) (19.61, 7.14) (19.61, 7.77) |
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (29.98, 10.34) (25.84, 10.34) (19.61, 10.34) (19.61, 7.14) (25.84, 7.14) (29.98, 7.14) |



| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|-------------------|-------------|-------|--|
| | Sobrecarga de uso | Superficial | 0.10 | (4.24, 0.10) (11.44, 0.10) (18.64, 0.10) (25.84, 0.10) (29.98, 0.10) (29.98, 7.14) (25.84, 7.14) (18.64, 7.14) (11.44, 7.14) (4.24, 7.14) (0.10, 7.14) (0.10, 0.10) |

4.- ESTADOS LÍMITE

| | |
|---|--|
| E.L.U. de rotura. Hormigón | CTE |
| E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| E.L.U. de rotura. Acero laminado | |
| Tensiones sobre el terreno | Acciones características |
| Desplazamientos | |

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

| Persistente o transitoria | | | | |
|----------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.600 |

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

| Persistente o transitoria | | | | |
|----------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

Tensiones sobre el terreno

| Característica | | | | |
|-----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Desplazamientos

| Característica | | | | |
|-----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

5.2.- Combinaciones**• Nombres de las hipótesis**

| | |
|-------------|-------------------|
| G | Carga permanente |
| Qa | Sobrecarga de uso |
| V(+X exc.+) | Viento +X exc.+ |
| V(+X exc.-) | Viento +X exc.- |
| V(-X exc.+) | Viento -X exc.+ |
| V(-X exc.-) | Viento -X exc.- |
| V(+Y exc.+) | Viento +Y exc.+ |
| V(+Y exc.-) | Viento +Y exc.- |
| V(-Y exc.+) | Viento -Y exc.+ |
| V(-Y exc.-) | Viento -Y exc.- |



MD

Listado de datos de la obra

Fecha: 12/01/18

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | |
| 31 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 33 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | |
| 37 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 39 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | |
| 43 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 45 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 |
| 49 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 51 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |



MD

Listado de datos de la obra

Fecha: 12/01/18

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | |
| 12 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | |
| 14 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | |
| 16 | 1.600 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | |
| 18 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | |
| 22 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | |
| 24 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | |
| 28 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | |
| 30 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | |
| 31 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | |
| 32 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | |
| 33 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | |
| 34 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | |
| 36 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | |
| 37 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | |
| 38 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | |
| 39 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | |
| 40 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | |
| 42 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | |
| 43 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | |
| 44 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | |
| 45 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | |
| 46 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 |
| 48 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 |
| 49 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 |
| 50 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 |
| 51 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 |
| 52 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 |



MD

Listado de datos de la obra

Fecha: 12/01/18

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 0.800 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | |
| 3 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | |
| 5 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | |
| 7 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 9 | 0.800 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 11 | 0.800 | | | 1.500 | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | |
| 13 | 0.800 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 15 | 0.800 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 17 | 0.800 | | | | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | |
| 19 | 0.800 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 21 | 0.800 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 23 | 0.800 | | | | | 1.500 | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | |
| 25 | 0.800 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 27 | 0.800 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 29 | 0.800 | | | | | | 1.500 | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | |
| 31 | 0.800 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 33 | 0.800 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 35 | 0.800 | | | | | | | 1.500 | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | |
| 37 | 0.800 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 39 | 0.800 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 41 | 0.800 | | | | | | | | 1.500 | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | |
| 43 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 45 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 47 | 0.800 | | | | | | | | | 1.500 |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 |
| 49 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 51 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | |
| 11 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | |
| 15 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | |
| 17 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 |
| 18 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota |
|-------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------|
| 3 | Cubierta | 3 | Cubierta | 4.50 | 9.00 |
| 2 | Planta 1ª | 2 | Planta 1ª | 4.50 | 4.50 |
| 1 | Forjado sanitario | 1 | Forjado sanitario | 1.05 | 0.00 |
| 0 | Sótano | | | | -1.05 |

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

| Referencia | Coord(P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|----------------|--------|--------------------------|------|-----------------|----------------|
| P1 | (0.00, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. | 0.80 |
| P2 | (4.24, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad inferior | 0.80 |
| P3 | (11.44, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad inferior | 0.95 |
| P4 | (18.64, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad inferior | 0.95 |
| P5 | (25.84, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad inferior | 0.80 |
| P6 | (30.08, 0.00) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. der. | 0.80 |
| P7 | (0.00, 7.14) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad izquierda | 0.80 |
| P8 | (4.24, 7.14) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.95 |
| P9 | (11.44, 7.14) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.95 |
| P10 | (18.64, 7.14) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.95 |
| P11 | (25.84, 7.14) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.95 |
| P12 | (30.08, 7.14) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad derecha | 0.80 |



| Referencia | Coord(P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|-----------------|--------|--------------------------|------|-----------------|----------------|
| P13 | (0.00, 10.34) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad izquierda | 0.80 |
| P14 | (4.24, 10.34) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.95 |
| P15 | (11.44, 10.34) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.95 |
| P16 | (18.64, 10.34) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.95 |
| P17 | (25.84, 10.34) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.95 |
| P18 | (30.08, 10.34) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad derecha | 0.80 |
| P19 | (0.00, 17.48) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. | 0.80 |
| P20 | (4.24, 17.48) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | 0.80 |
| P21 | (11.44, 17.48) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | 0.95 |
| P22 | (18.64, 17.48) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | 0.95 |
| P23 | (25.84, 17.48) | 0-3 | Con vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | 0.80 |
| P24 | (30.08, 17.48) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. der. | 0.80 |
| PA | (6.46, 5.09) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. | 0.85 |

8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

| Referencia pilar | Planta | Dimensiones | Coefs. empotramiento | | Coefs. pandeo | |
|--|--------|-------------|----------------------|------|---------------|----------|
| | | | Cabeza | Pie | Pandeo x | Pandeo Y |
| P1,P3,P4,P6,P7,P12, P13,P14,P16,P17,P18, P20,P21,P22,P23 | 3 | HE 200 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | HE 220 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P2,P5 | 3 | HE 220 B \|I\| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | HE 240 B \|I\| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P8 | 3 | HE 200 B \|I\| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | HE 260 B \|I\| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P9,P10,P15 | 3 | HE 200 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | HE 240 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P11 | 3 | HE 200 B \|I\| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 2 | HE 240 B \|I\| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| P19,P24 | 2 | HE 220 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 | 0.40x0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| PA | 1 | 0.25x0.25 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

9.- LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas



| Nombre | Descripción |
|---------------|--|
| LHC-25L+5/120 | Prefabricados Castelo Canto total del forjado: 30 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 120 mm Entrega mínima: 7 cm Entrega máxima: 15 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$ Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero de negativos: B 400 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: 0.51 t/m^2 Volumen de hormigón: $0.059 \text{ m}^3/\text{m}^2$ |

9.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

LHC-25L+5/120

Prefabricados Castelo
 Canto total del forjado: 30 cm
 Espesor de la capa de compresión: 5 cm
 Ancho de la placa: 1200 mm
 Ancho mínimo de la placa: 120 mm
 Entrega mínima: 7 cm
 Entrega máxima: 15 cm
 Entrega lateral: 5 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de negativos: B 400 S, $Y_s=1.15$
 Peso propio: 0.51 t/m^2
 Volumen de hormigón: $0.059 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Esfuerzos por bandas de 1 m

| Referencia | Flexión positiva | | | | | | Cortante Md > Mg | Último Md < Mg | |
|------------|---------------------------------------|----|---------------------------------------|--|----------------------------------|---------|---------------------|-------------------|---------|
| | Momento Último Fisura kp·m/m | | Rigidez Total Fisura Mp·m²/m | | Momento de servicio | | | | |
| | | | | | Según la clase de exposición (1) | | | | |
| | I | II | III | | | | | | |
| | kp·m/m | | | | | | | | |
| LHC25L-1+5 | 9610.0 | | 6905.0 | | 5455.0 | 8372.0 | 9863.0 | 6805.0 | 17089.0 |
| LHC25L-2+5 | 13954.0 | | 6947.0 | | 8159.0 | 11102.0 | 12605.0 | 10208.0 | 19640.0 |
| LHC25L-3+5 | 18062.0 | | 6988.0 | | 10732.0 | 13702.0 | 15220.0 | 13610.0 | 22191.0 |
| LHC25L-5+5 | 21838.0 | | 7173.0 | | 13176.0 | 16280.0 | 17866.0 | 8470.0 | 24714.0 |
| LHC25L-4+5 | 22101.0 | | 7004.0 | | 12185.0 | 15165.0 | 16688.0 | 17013.0 | 23976.0 |
| LHC25L5A+5 | 25199.0 | | 7181.0 | | 13389.0 | 16498.0 | 18087.0 | 10032.0 | 24714.0 |
| LHC25L-6+5 | 25224.0 | | 7218.0 | | 15332.0 | 18463.0 | 20064.0 | 20415.0 | 24714.0 |
| LHC25L6A+5 | 28454.0 | | 7221.0 | | 15587.0 | 18721.0 | 20323.0 | 11759.0 | 24714.0 |

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)



10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

10.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico (kp/cm ²) | Módulo de elasticidad (kp/cm ²) |
|-----------------------------|-------|--|--|
| Aceros conformados | S235 | 2396 | 2140673 |
| Aceros laminados | S275 | 2803 | 2140673 |

Combinaciones

Nombre Obra: Primaria

Fecha:12/01/18

▪ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

V(+X exc.+) Viento +X exc.+

V(+X exc.-) Viento +X exc.-

V(-X exc.+) Viento -X exc.+

V(-X exc.-) Viento -X exc.-

V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

▪ Categoría de uso

C. Zonas de acceso al público

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

▪ E.L.U. de rotura. Aluminio

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Combinaciones

Nombre Obra: Primaria

Fecha:12/01/18

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | |
| 31 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 33 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | |
| 37 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 39 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | |
| 43 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 45 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 |
| 49 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 51 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |

Combinaciones

Nombre Obra: Primaria

Fecha:12/01/18

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | |
| 12 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | |
| 14 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | |
| 16 | 1.600 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | |
| 17 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | |
| 18 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | |
| 22 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | |
| 23 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | |
| 24 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | |
| 28 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | |
| 29 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | |
| 30 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | |
| 31 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | |
| 32 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | |
| 33 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | |
| 34 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | |
| 35 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | |
| 36 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | |
| 37 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | |
| 38 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | |
| 39 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | |
| 40 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | |
| 41 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | |
| 42 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | |
| 43 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | |
| 44 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | |
| 45 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | |
| 46 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | |
| 47 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 |
| 48 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 |
| 49 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 |
| 50 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 |
| 51 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 |
| 52 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 |

Combinaciones

Nombre Obra: Primaria

Fecha:12/01/18

- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Madera**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 0.800 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | | | | | | | | | |
| 3 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | |
| 5 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | |
| 7 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 9 | 0.800 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 11 | 0.800 | | | 1.500 | | | | | | |
| 12 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | |
| 13 | 0.800 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 15 | 0.800 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 17 | 0.800 | | | | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | |
| 19 | 0.800 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 21 | 0.800 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 23 | 0.800 | | | | | 1.500 | | | | |
| 24 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | |
| 25 | 0.800 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 27 | 0.800 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 29 | 0.800 | | | | | | 1.500 | | | |
| 30 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | |
| 31 | 0.800 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 32 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 33 | 0.800 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 34 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 35 | 0.800 | | | | | | | 1.500 | | |
| 36 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | |
| 37 | 0.800 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 38 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 39 | 0.800 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 40 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 41 | 0.800 | | | | | | | | 1.500 | |
| 42 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | |
| 43 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 44 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 45 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 46 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 47 | 0.800 | | | | | | | | | 1.500 |
| 48 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 |
| 49 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 50 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 51 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |
| 52 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |

Combinaciones

Nombre Obra: Primaria

Fecha:12/01/18

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 0.700 | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 0.500 | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 0.600 | 0.500 | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 0.500 | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 0.600 | | 0.500 | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | | | 0.500 | | | | | |
| 8 | 1.000 | 0.600 | | | 0.500 | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | | 0.500 | | | | |
| 10 | 1.000 | 0.600 | | | | 0.500 | | | | |
| 11 | 1.000 | | | | | | 0.500 | | | |
| 12 | 1.000 | 0.600 | | | | | 0.500 | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | | | 0.500 | | |
| 14 | 1.000 | 0.600 | | | | | | 0.500 | | |
| 15 | 1.000 | | | | | | | | 0.500 | |
| 16 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | 0.500 | |
| 17 | 1.000 | | | | | | | | | 0.500 |
| 18 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | 0.500 |

▪ Tensiones sobre el terreno

Acciones características

▪ Desplazamientos

Acciones características

| Comb. | G | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | |
| 7 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | |
| 9 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | |
| 11 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | |
| 13 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | |
| 15 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | |
| 17 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 |
| 18 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |

ÍNDICE

| | |
|------------------------------|----------|
| 1.- DESCRIPCIÓN..... | 2 |
| 2.- MEDICIÓN..... | 2 |
| 3.- COMPROBACIÓN..... | 4 |

**1.- DESCRIPCIÓN**

| Referencias | Geometría | Armado |
|---|--|------------------------------|
| P1, P6, P19, P24 | Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 45.0 cm | X: 9Ø12c/19 Y: 9Ø12c/19 |
| P2, P3, P4, P5, P8, P11, P14, P17, P20, P21, P22, P23 | Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 45.0 cm | X: 9Ø20c/24 Y: 9Ø20c/24 |
| P7, P12, P13, P18 | Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 45.0 cm | X: 7Ø16c/25 Y: 7Ø16c/25 |
| P9, P10, P15, P16 | Zapata cuadrada Ancho: 250.0 cm Canto: 55.0 cm | X: 10Ø20c/26 Y: 10Ø20c/26 |
| PA | Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 45.0 cm | X: 7Ø16c/25 Y: 7Ø16c/25 |

2.- MEDICIÓN

| Referencias: P1, P6, P19 y P24 | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
|--------------------------------|--------------|------------------|--------|-------|
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | 9x1.89 | 17.01 |
| | Peso (kg) | | 9x1.68 | 15.10 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | 9x1.89 | 17.01 |
| | Peso (kg) | | 9x1.68 | 15.10 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | 8x0.97 | 7.76 |
| | Peso (kg) | | 8x0.86 | 6.89 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.46 | | 4.38 |
| | Peso (kg) | 3x0.32 | | 0.97 |
| Totales | Longitud (m) | 4.38 | 41.78 | |
| | Peso (kg) | 0.97 | 37.09 | 38.06 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 4.82 | 45.96 | |
| | Peso (kg) | 1.07 | 40.80 | 41.87 |

| Referencias: P2, P3, P4, P5, P8, P11, P14, P17, P20, P21, P22 y P23 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|---|--------------|------------------|--------|--------|--------|
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | | 9x2.48 | 22.32 |
| | Peso (kg) | | | 9x6.12 | 55.04 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | | 9x2.48 | 22.32 |
| | Peso (kg) | | | 9x6.12 | 55.04 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | 8x0.95 | | 7.60 |
| | Peso (kg) | | 8x0.84 | | 6.75 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.46 | | | 4.38 |
| | Peso (kg) | 3x0.32 | | | 0.97 |
| Totales | Longitud (m) | 4.38 | 7.60 | 44.64 | |
| | Peso (kg) | 0.97 | 6.75 | 110.08 | 117.80 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 4.82 | 8.36 | 49.10 | |
| | Peso (kg) | 1.07 | 7.42 | 121.09 | 129.58 |

| Referencias: P7, P12, P13 y P18 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|---------------------------------|--------------|------------------|-----|--------|-------|
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø16 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | | 7x2.00 | 14.00 |
| | Peso (kg) | | | 7x3.16 | 22.10 |



Listado de cimentación

| Referencias: P7, P12, P13 y P18 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|---------------------------------|--------------|------------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø16 | |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | | 7x2.00 | 14.00 |
| | Peso (kg) | | | 7x3.16 | 22.10 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | 8x0.96 | | 7.68 |
| | Peso (kg) | | 8x0.85 | | 6.82 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.46 | | | 4.38 |
| | Peso (kg) | 3x0.32 | | | 0.97 |
| Totales | Longitud (m) | 4.38 | 7.68 | 28.00 | |
| | Peso (kg) | 0.97 | 6.82 | 44.20 | 51.99 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 4.82 | 8.45 | 30.80 | |
| | Peso (kg) | 1.07 | 7.50 | 48.62 | 57.19 |

| Referencias: P9, P10, P15 y P16 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|---------------------------------|--------------|------------------|--------|---------|--------|
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | | 10x2.78 | 27.80 |
| | Peso (kg) | | | 10x6.86 | 68.56 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | | 10x2.78 | 27.80 |
| | Peso (kg) | | | 10x6.86 | 68.56 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | 8x1.05 | | 8.40 |
| | Peso (kg) | | 8x0.93 | | 7.46 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.46 | | | 4.38 |
| | Peso (kg) | 3x0.32 | | | 0.97 |
| Totales | Longitud (m) | 4.38 | 8.40 | 55.60 | |
| | Peso (kg) | 0.97 | 7.46 | 137.12 | 145.55 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 4.82 | 9.24 | 61.16 | |
| | Peso (kg) | 1.07 | 8.20 | 150.84 | 160.11 |

| Referencia: PA | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|--------------------------------|--------------|------------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø16 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | | 7x2.00 | 14.00 |
| | Peso (kg) | | | 7x3.16 | 22.10 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | | 7x2.00 | 14.00 |
| | Peso (kg) | | | 7x3.16 | 22.10 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x0.86 | | | 2.58 |
| | Peso (kg) | 3x0.19 | | | 0.57 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | 4x0.96 | | 3.84 |
| | Peso (kg) | | 4x0.85 | | 3.41 |
| Totales | Longitud (m) | 2.58 | 3.84 | 28.00 | |
| | Peso (kg) | 0.57 | 3.41 | 44.20 | 48.18 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 2.84 | 4.22 | 30.80 | |
| | Peso (kg) | 0.63 | 3.75 | 48.62 | 53.00 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | | | Hormigón (m³) | | Encofrado (m²) |
|---|-----------------------|---------|---------|-----------|---------|---------------|----------|----------------|
| | Ø6 | Ø12 | Ø16 | Ø20 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza | |
| Referencias: P1, P6, P19 y P24 | 4x1.07 | 4x40.80 | | | 167.48 | 4x1.30 | 4x0.29 | 4x3.06 |
| Referencias: P2, P3, P4, P5, P8, P11, P14, P17, P20, P21, P22 y P23 | 12x1.07 | 12x7.42 | | 12x121.09 | 1554.96 | 12x2.18 | 12x0.48 | 12x3.96 |
| Referencias: P7, P12, P13 y P18 | 4x1.07 | 4x7.50 | 4x48.62 | | 228.76 | 4x1.46 | 4x0.32 | 4x3.24 |
| Referencias: P9, P10, P15 y P16 | 4x1.07 | 4x8.21 | | 4x150.83 | 640.44 | 4x3.44 | 4x0.63 | 4x5.50 |
| Referencia: PA | 0.63 | 3.75 | 48.62 | | 53.00 | 1.46 | 0.32 | 3.24 |
| Totales | 26.31 | 318.83 | 243.10 | 2056.40 | 2644.64 | 52.38 | 11.08 | 97.96 |



3.- COMPROBACIÓN

| Referencia: P1 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none">- Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.441 kp/cm ² | Cumple |
| <ul style="list-style-type: none">- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.572 kp/cm ² | Cumple |
| <ul style="list-style-type: none">- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.853 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none">- En dirección X: | Reserva seguridad: 383.0 % | Cumple |
| <ul style="list-style-type: none">- En dirección Y: | Reserva seguridad: 274.1 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X: | Momento: 12.54 t·m | Cumple |
| <ul style="list-style-type: none">- En dirección Y: | Momento: 12.63 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X: | Cortante: 13.68 t | Cumple |
| <ul style="list-style-type: none">- En dirección Y: | Cortante: 13.88 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 112.52 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none">- P1: | Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0014 | Cumple |
| <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0014 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0014 Mínimo: 0.0013 | Cumple |
| <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0014 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <ul style="list-style-type: none">- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X: | Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm | Cumple |
| <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X: | Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm | Cumple |
| <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |



| Referencia: P1 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 | | |
|---|---|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 44 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 26 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 26 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P2 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.848 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.099 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.197 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 1280.3 % Reserva seguridad: 2861.7 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 31.10 t·m Momento: 28.94 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 35.38 t Cortante: 32.74 t | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 253.24 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003 | Cumple Cumple |



| Referencia: P2 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
|--|---|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003 | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 74 cm Mínimo: 37 cm Mínimo: 44 cm Mínimo: 40 cm Mínimo: 41 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P3 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.161 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.397 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.519 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 2787.1 % Reserva seguridad: 1542.9 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: - En dirección X: | Momento: 34.53 t·m | Cumple |



Listado de cimentación

| | | |
|---|---|--------|
| Referencia: P3 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - En dirección Y: | Momento: 35.98 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 39.08 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 40.85 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 300.05 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - P3: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: | | |
| - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 74 cm Mínimo: 47 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 49 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 52 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 46 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |



| Referencia: P4 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
|--|---|----------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.411 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.4 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.563 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 2885.2 % Reserva seguridad: 1368.8 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 36.44 t·m Momento: 37.12 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 41.18 t Cortante: 42.01 t | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 322.58 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none"> - P4: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003 | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 74 cm Mínimo: 50 cm | Cumple |



Listado de cimentación

| Referencia: P4 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 52 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 53 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 49 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 20 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P5 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.783 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 1.91 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 1.998 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 1664.2 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 2648.7 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 28.83 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 27.57 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 32.72 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 31.17 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 243.99 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - P5: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |



| Referencia: P5 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
|--|--|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 74 cm Mínimo: 41 cm Mínimo: 37 cm Mínimo: 39 cm Mínimo: 39 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P6 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.377 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.17 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.448 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 533.7 % Reserva seguridad: 281.9 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 10.89 t·m Momento: 11.80 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 11.76 t Cortante: 12.95 t | Cumple Cumple |



| Referencia: P6 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 170 x 170 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 106.99 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6: | Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0014 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0014 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0.0014 | Cumple |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0012 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0013 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 19 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 44 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 22 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 24 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 12 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P7 | | |
| Dimensiones: 180 x 180 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.911 kp/cm ² | Cumple |



| Referencia: P7 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
|--|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.766 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 3.059 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 1570.2 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 305.3 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 15.89 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 20.51 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 17.56 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 23.40 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 173.27 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7: | | |
| | Mínimo: 20 cm Calculado: 37 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0018 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0018 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0018 Mínimo: 0.0015 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0016 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 50 cm Mínimo: 28 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 30 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 50 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 21 cm | Cumple |



| Referencia: P7 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 16 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P8 | | |
| Dimensiones: 220 x 220 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: | | |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.324 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.884 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.986 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 1457.1 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 1669.8 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 39.85 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 39.11 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 45.35 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 44.42 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 323.08 t/m ² | Cumple |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| Canto mínimo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | | |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |
| - P8: | | |
| Cuantía geométrica mínima: | Mínimo: 0.0009 | |
| <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: | Mínimo: 0.0016 | |
| <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: | Mínimo: 12 mm | |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 20 mm | Cumple |
| <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |



| Referencia: P8 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 220 x 220 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 74 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 46 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 74 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 74 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 48 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 20 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P9 | | |
| Dimensiones: 250 x 250 x 55 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø20c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.189 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.322 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.402 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 3409.8 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 3115.7 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 52.62 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 52.11 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 48.88 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 48.36 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Situaciones persistentes: | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 307.2 t/m ² | Cumple |



| Referencia: P9 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø20c/26 | | |
|--|---|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P9: | Mínimo: 20 cm Calculado: 46 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0022 Calculado: 0.0022 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0022 Calculado: 0.0022 | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 81 cm Mínimo: 53 cm Mínimo: 57 cm Mínimo: 54 cm Mínimo: 56 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: PA Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.752 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 1.899 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 1.954 kp/cm ² | Cumple |



| Referencia: PA Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
|---|--|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 174.9 % Reserva seguridad: 240.8 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 9.47 t·m Momento: 8.48 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 11.94 t Cortante: 10.62 t | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 79.41 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - PA: | Mínimo: 20 cm Calculado: 37 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0018 Mínimo: 0.0011 Mínimo: 0.001 | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 55 cm Mínimo: 18 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple Cumple Cumple |



Listado de cimentación

| | | |
|---|---|--------|
| Referencia: PA | | |
| Dimensiones: 180 x 180 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P10 | | |
| Dimensiones: 250 x 250 x 55 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø20c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: | | |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.32 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.21 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.397 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 4398.3 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 2534.0 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 52.60 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 52.14 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 48.73 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 48.26 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| <i>- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 315.82 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: | | |
| <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| <i>- P10:</i> | | |
| | Mínimo: 20 cm Calculado: 46 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0022 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0022 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: | | |
| <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0022 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0022 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: | | |
| <i>- Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: | | |
| <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |



| Referencia: P10 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø20c/26 | | |
|--|--|--|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 81 cm Mínimo: 55 cm Mínimo: 57 cm Mínimo: 56 cm Mínimo: 56 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P11 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.322 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.85 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.955 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 1193.9 % Reserva seguridad: 2019.5 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 40.79 t·m Momento: 37.89 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 46.49 t Cortante: 42.95 t | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 323.1 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P11: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |



| Referencia: P11 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
|--|--|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003 | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 74 cm Mínimo: 74 cm Mínimo: 45 cm Mínimo: 74 cm Mínimo: 50 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P12 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.67 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.13 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.41 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: | Reserva seguridad: 1127.0 % | Cumple |



Listado de cimentación

| | | |
|---|--|--------|
| Referencia: P12 | | |
| Dimensiones: 180 x 180 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 376.4 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 13.51 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 16.22 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 14.94 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 18.33 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 149.9 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - P12: | Mínimo: 20 cm Calculado: 37 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0018 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0018 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0018 Mínimo: 0.0014 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0015 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: | | |
| - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 50 cm Mínimo: 25 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 26 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 31 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 22 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |



| Referencia: P13 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
|--|--|----------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.268 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 1.82 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.114 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 515.0 % Reserva seguridad: 360.3 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 12.33 t·m Momento: 11.64 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 13.95 t Cortante: 13.22 t | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 110.96 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13: | Mínimo: 20 cm Calculado: 37 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0018 Mínimo: 0.0013 Mínimo: 0.0012 | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 50 cm Mínimo: 16 cm | Cumple |



Listado de cimentación

| Referencia: P13 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 23 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 18 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 22 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 16 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P14 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.23 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.721 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.846 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 1040.3 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 2000.1 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 39.74 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 35.75 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 45.34 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 40.49 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 309.66 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - P14: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |



| Referencia: P14 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
|--|---|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 74 cm Mínimo: 43 cm Mínimo: 74 cm Mínimo: 49 cm Mínimo: 51 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P15 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø20c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.348 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.245 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.505 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 4528.8 % Reserva seguridad: 3681.8 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 53.38 t·m Momento: 54.20 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 49.46 t Cortante: 50.28 t | Cumple Cumple |



| Referencia: P15 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø20c/26 | | |
|--|---|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 320.25 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15: | Mínimo: 20 cm Calculado: 46 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0022 Calculado: 0.0022 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0022 Calculado: 0.0022 | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 81 cm Mínimo: 56 cm Mínimo: 57 cm Mínimo: 55 cm Mínimo: 58 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P16 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø20c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.153 kp/cm ² | Cumple |



| Referencia: P16 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø20c/26 | | |
|--|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.227 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.306 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 4105.0 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 3024.6 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 50.85 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 51.19 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 47.16 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 47.50 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 301.81 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P16: | | |
| | Mínimo: 20 cm Calculado: 46 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0022 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0022 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0022 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0022 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 26 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 81 cm Mínimo: 53 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 55 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 54 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 55 cm | Cumple |



Listado de cimentación

| Referencia: P16 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 250 x 250 x 55 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø20c/26 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 20 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P17 | | |
| Dimensiones: 220 x 220 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: | | |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.16 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.566 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.689 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 1141.5 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 1960.0 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 37.67 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 34.54 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 42.93 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 39.12 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 299.37 t/m ² | Cumple |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| Canto mínimo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | | |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |
| - P17: | | |
| Cuantía geométrica mínima: | Mínimo: 0.0009 | |
| <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: | Mínimo: 0.0016 | |
| <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| - Parrilla inferior: | | |
| <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |



| Referencia: P17 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
|--|---|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 74 cm Mínimo: 54 cm Mínimo: 42 cm Mínimo: 48 cm Mínimo: 49 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P18 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.274 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 1.743 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.037 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 903.0 % Reserva seguridad: 273.0 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 10.92 t·m Momento: 12.67 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 12.18 t Cortante: 14.50 t | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 111.62 t/m ² | Cumple |



| Referencia: P18 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 180 x 180 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P18: | Mínimo: 20 cm Calculado: 37 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.0018 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0018 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Calculado: 0.0018 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0012 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0013 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 50 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 21 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 17 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 24 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 16 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P19 | | |
| Dimensiones: 170 x 170 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.83 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 1.121 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 1.455 kp/cm ² | Cumple |



| Referencia: P19 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 | | |
|---|---|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 301.8 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 280.2 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 6.99 t·m Momento: 6.00 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 7.70 t Cortante: 6.52 t | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 60.54 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P19: | Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0014 Mínimo: 0.0009 Mínimo: 0.0008 | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 15 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm | Cumple Cumple Cumple |



Listado de cimentación

| | | |
|---|---|--------|
| Referencia: P19 | | |
| Dimensiones: 170 x 170 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P20 | | |
| Dimensiones: 220 x 220 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: | | |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.62 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.205 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.338 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: | | |
| <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 751.2 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 1055.3 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 29.54 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 27.36 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 33.79 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 31.15 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: | | |
| <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 220.48 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: | | |
| <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - P20: | | |
| | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: | | |
| <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: | | |
| <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: | | |
| - Parrilla inferior: | | |
| <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: | | |
| <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 24 cm | Cumple |



| Referencia: P20 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
|--|---|--|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 74 cm Mínimo: 29 cm Mínimo: 42 cm Mínimo: 33 cm Mínimo: 39 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P21 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.356 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.434 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.567 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 2966.0 % Reserva seguridad: 1061.6 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 35.36 t·m Momento: 37.29 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 39.94 t Cortante: 42.30 t | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 314.96 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P21: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |



| Referencia: P21 | | |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 220 x 220 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 0.0016 | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Calculado: 74 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 49 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 51 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 47 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 53 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 20 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P22 | | |
| Dimensiones: 220 x 220 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.154 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.477 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.589 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 3099.5 % | Cumple |



Listado de cimentación

| | | |
|---|---|--------|
| Referencia: P22 | | |
| Dimensiones: 220 x 220 x 45 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 1215.5 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 34.20 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 37.09 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 38.69 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 42.21 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 299.03 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - P22: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.003 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: | | |
| - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 24 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 74 cm Mínimo: 47 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 49 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 44 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 53 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |



| Referencia: P23 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
|--|--|----------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.601 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.098 kp/cm ² Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 2.23 kp/cm ² | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 950.9 % Reserva seguridad: 943.0 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 27.84 t·m Momento: 27.44 t·m | Cumple Cumple |
| Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 31.76 t Cortante: 31.27 t | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 217.7 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - P23: | Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003 | Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 74 cm Mínimo: 40 cm | Cumple |



Listado de cimentación

| Referencia: P23 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 31 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 32 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 39 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | Mínimo: 20 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: P24 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.949 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 1.199 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 1.488 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 487.0 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 260.4 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 7.11 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 7.44 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 7.69 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 8.13 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: | | |
| - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 70.71 t/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i> | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - P24: | Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0014 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0014 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0014 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0014 | Cumple |



Listado de cimentación

| Referencia: P24 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 | | |
|--|---|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm | Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm | Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 15 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1.- MATERIALES..... | 2 |
| 1.1.- Hormigones..... | 2 |
| 1.2.- Aceros por elemento y posición..... | 2 |
| 1.2.1.- Aceros en barras..... | 2 |
| 1.2.2.- Aceros en perfiles..... | 2 |
| 2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS..... | 2 |
| 2.1.- Pilares..... | 2 |
| 3.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS..... | 4 |
| 4.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS..... | 12 |
| 5.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... | 17 |
| 5.1.- Pilares..... | 17 |
| 6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA..... | 23 |
| 6.1.- Resumido..... | 24 |



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

1.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico (kp/cm ²) | Módulo de elasticidad (kp/cm ²) |
|-----------------------------|-------|---------------------------------------|---|
| Aceros conformados | S235 | 2396 | 2140673 |
| Aceros laminados | S275 | 2803 | 2140673 |

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

| Armado de pilares | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------|------------------|-------------|-----------|--------|-------------|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|------|------------|--------|--------|--------|
| Hormigón: HA-25, Yc=1.5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pilar | Geometría | | | Armaduras | | | | | | | | Aprov. (%) | Estado | | |
| | Planta | Dimensiones (cm) | Tramo (m) | Barras | | | | Estribos | | | | | | | |
| Esquina | | | | Cara X | Cara Y | Cuantía (%) | Perimetral | Dir. X ⁽¹⁾ | Dir. Y ⁽¹⁾ | Separación (cm) | | | | | |
| P1 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | | | | | | | | | 26.6 | Cumple | | |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.94 | - | - | - | - | - | - | - | - | 23.6 | Cumple | | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 95.1 | Cumple | | |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 31.6 | Cumple | | |
| P2 | Cubierta | HE 220 B \|I\| | 4.50/8.46 | - | - | - | - | - | - | - | - | 48.9 | Cumple | | |
| | Planta 1ª | HE 240 B \|I\| | 0.00/3.92 | | | | | | | | | - | 76.1 | Cumple | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 72.7 | Cumple | | |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | - | - | - | 42.6 | Cumple |
| P3 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.46 | - | - | - | - | - | - | - | - | 35.2 | Cumple | | |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.92 | | | | | | | | | - | 67.8 | Cumple | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 78.0 | Cumple | | |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | - | - | - | 50.2 | Cumple |
| P4 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.46 | - | - | - | - | - | - | - | - | 36.0 | Cumple | | |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.92 | | | | | | | | | - | 65.5 | Cumple | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 74.5 | Cumple | | |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | - | - | - | 54.7 | Cumple |
| P5 | Cubierta | HE 220 B \|I\| | 4.50/8.46 | - | - | - | - | - | - | - | - | 41.5 | Cumple | | |
| | Planta 1ª | HE 240 B \|I\| | 0.00/3.92 | | | | | | | | | - | 57.4 | Cumple | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 62.0 | Cumple | | |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | - | - | - | 42.2 | Cumple |
| P6 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | - | - | - | - | - | - | - | - | 26.7 | Cumple | | |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.94 | | | | | | | | | - | 22.6 | Cumple | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 78.4 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | - | - | - | 25.9 | Cumple |
| P7 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | - | - | - | - | - | - | - | - | 34.4 | Cumple | | |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.94 | | | | | | | | | - | 46.1 | Cumple | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 96.1 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | - | - | - | 42.7 | Cumple |
| P8 | Cubierta | HE 200 B \|I\| | 4.50/8.42 | - | - | - | - | - | - | - | - | 60.2 | Cumple | | |
| | Planta 1ª | HE 260 B \|I\| | 0.00/3.90 | | | | | | | | | - | 96.1 | Cumple | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 96.1 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | - | - | - | 53.9 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Armado de pilares | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------|------------------|-------------|-----------|--------|-------------|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|---|------------|--------|
| Hormigón: HA-25, Yc=1.5 | | | | | | | | | | | | | |
| Pilar | Geometría | | | Armaduras | | | | | | | | Aprov. (%) | Estado |
| | Planta | Dimensiones (cm) | Tramo (m) | Barras | | | | Estribos | | | | | |
| Esquina | | | | Cara X | Cara Y | Cuantía (%) | Perimetral | Dir. X ⁽¹⁾ | Dir. Y ⁽¹⁾ | Separación (cm) | | | |
| P9 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | | | | | | | | | 51.2 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 240 B | 0.00/3.90 | - | - | - | - | - | | | - | 87.9 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 65.0 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 65.0 | Cumple |
| P10 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | | | | | | | | | 53.3 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 240 B | 0.00/3.90 | - | - | - | - | - | | | - | 65.8 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 66.9 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 66.9 | Cumple |
| P11 | Cubierta | HE 200 B \|I\| | 4.50/8.42 | | | | | | | | | 56.4 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 240 B \|I\| | 0.00/3.90 | - | - | - | - | - | - | - | - | 81.0 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 87.6 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 54.5 | Cumple |
| P12 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | | | | | | | | | 33.9 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.94 | - | - | - | - | - | - | - | - | 42.7 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 71.7 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 30.5 | Cumple |
| P13 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | | | | | | | | | 19.4 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.96 | - | - | - | - | - | - | - | - | 38.5 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 97.5 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 23.9 | Cumple |
| P14 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | | | | | | | | | 76.6 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.90 | - | - | - | - | - | - | - | - | 78.3 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 98.5 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 51.8 | Cumple |
| P15 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | | | | | | | | | 57.2 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 240 B | 0.00/3.90 | - | - | - | - | - | | | - | 68.5 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 68.1 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 68.1 | Cumple |
| P16 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | | | | | | | | | 58.4 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.90 | - | - | - | - | - | | | - | 78.7 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 64.0 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 64.0 | Cumple |
| P17 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | | | | | | | | | 76.4 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.90 | - | - | - | - | - | - | - | - | 83.0 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 94.8 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 50.4 | Cumple |
| P18 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | | | | | | | | | 18.5 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.96 | - | - | - | - | - | - | - | - | 36.9 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 67.0 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 24.7 | Cumple |
| P19 | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.96 | - | - | - | - | - | | | - | 28.3 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 72.6 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 21.1 | Cumple |
| P20 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.44 | | | | | | | | | 79.0 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.92 | - | - | - | - | - | - | - | - | 63.5 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 96.1 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 37.6 | Cumple |
| P21 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.44 | | | | | | | | | 46.3 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.92 | - | - | - | - | - | | | - | 62.0 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 79.2 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 53.1 | Cumple |
| P22 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.44 | | | | | | | | | 47.2 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.92 | - | - | - | - | - | | | - | 63.4 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | 6 | 88.4 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 49.9 | Cumple |
| P23 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.44 | | | | | | | | | 78.3 | Cumple |
| | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.92 | - | - | - | - | - | - | - | - | 61.0 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | 1rØ6 | 1rØ6 | 6 | 86.3 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | - | 37.5 | Cumple |
| P24 | Planta 1ª | HE 220 B | 0.00/3.96 | - | - | - | - | - | | | - | 26.7 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Armado de pilares | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------------------|-------------|-----------|--------|--------|-------------|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|------------|--------|
| Hormigón: HA-25, Yc=1.5 | | | | | | | | | | | | | |
| Pilar | Geometría | | | Armaduras | | | | | | | | Aprov. (%) | Estado |
| | Planta | Dimensiones (cm) | Tramo (m) | Barras | | | | Estribos | | | | | |
| | | | | Esquina | Cara X | Cara Y | Cuantía (%) | Perimetral | Dir. X ⁽¹⁾ | Dir. Y ⁽¹⁾ | Separación (cm) | | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | - | - | 6 | 92.3 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 0.57 | 1eØ6 | | | - | 21.9 | Cumple |
| PA | Forjado sanitario | 25x25 | -1.05/-1.00 | 4Ø12 | - | - | 0.72 | 1eØ10 | - | - | 6 | 93.5 | Cumple |
| | Sótano | - | - | 4Ø12 | - | - | 0.72 | 1eØ6 | | | - | 84.3 | Cumple |
| Notas: ⁽¹⁾ e = estribo, r = rama | | | | | | | | | | | | | |

Notas:
(1) e = estribo, r = rama

3.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

▪ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | | Cabeza | | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|-------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|---|--|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | |
| P1 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- | 6.28 0.58 -0.18 -0.22 0.18 0.22 -0.07 0.06 0.07 -0.06 | 0.68 0.03 -0.21 -0.27 0.21 0.27 -0.09 0.09 0.09 -0.09 | 0.12 0.00 0.01 -0.01 -0.01 0.01 0.09 0.15 -0.09 -0.15 | 0.52 0.05 -0.13 -0.16 0.13 0.16 -0.06 0.05 0.06 -0.05 | 0.06 0.00 0.00 -0.00 -0.00 0.00 0.02 0.03 -0.02 -0.03 | -0.00 -0.00 0.00 0.00 -0.00 0.00 -0.00 0.00 0.00 -0.00 | | 6.04 0.58 -0.18 -0.22 0.18 0.22 -0.07 0.06 0.07 -0.06 | -1.39 -0.16 0.30 0.38 -0.30 -0.38 0.12 -0.11 -0.12 0.11 | -0.12 -0.01 0.00 -0.00 -0.00 0.00 0.01 0.02 -0.01 -0.02 | 0.52 0.05 -0.13 -0.16 0.13 0.16 -0.06 0.05 0.06 -0.05 | 0.06 0.00 0.00 -0.00 -0.00 0.00 0.02 0.03 0.06 -0.03 | -0.00 -0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.00 0.00 -0.02 -0.00 | |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.94 | Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- | 12.46 0.88 -0.68 -0.83 0.68 0.83 -0.26 0.21 0.26 -0.21 | -0.21 -0.09 -0.86 -1.03 0.86 1.03 -0.32 0.24 0.32 -0.24 | 0.23 0.04 -0.05 0.02 0.05 -0.02 -0.17 -0.40 0.17 0.40 | -0.13 -0.06 -0.37 -0.45 0.37 0.45 -0.14 0.10 0.06 -0.14 | 0.13 0.02 0.00 0.01 -0.00 0.00 -0.06 0.00 0.00 0.12 | -0.00 -0.00 0.00 -0.00 -0.00 0.00 -0.00 0.00 0.00 -0.00 | | 12.18 0.88 -0.68 -0.83 0.68 0.83 -0.26 0.21 0.26 -0.21 | 0.31 0.16 0.61 0.73 -0.61 -0.73 0.22 -0.16 -0.22 0.16 | -0.27 -0.03 -0.00 -0.01 0.00 0.01 0.06 0.08 -0.06 -0.08 | -0.13 -0.06 -0.37 -0.45 0.37 0.45 -0.14 0.10 0.14 -0.10 | 0.13 0.02 -0.01 0.01 0.00 0.01 0.02 0.10 0.06 0.12 | -0.00 -0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.00 0.00 0.00 -0.00 | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- | 31.84 5.46 -0.96 -1.12 0.96 1.12 -0.40 0.12 0.40 -0.12 | 0.39 0.12 -1.12 -1.24 1.12 1.24 -0.20 0.18 0.20 -0.18 | 0.34 0.13 -0.11 0.09 0.11 0.09 -1.08 -1.74 1.08 1.74 | 7.17 2.65 -0.70 -0.70 0.70 0.70 0.04 0.02 0.04 -0.02 | 7.92 1.38 0.00 0.20 -0.00 -0.20 -1.73 0.00 1.10 1.73 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.00 | | 31.82 5.46 -0.96 -1.12 0.96 1.12 -0.40 0.12 0.40 -0.12 | 0.03 -0.01 -1.08 -1.20 1.08 1.20 -0.20 0.18 0.20 -0.18 | -0.06 0.07 -0.11 0.08 0.11 -0.08 -1.02 -1.65 1.02 -0.02 | 7.17 2.65 -0.70 -0.70 0.70 0.70 0.04 0.02 -0.04 -0.02 | 7.92 1.38 0.00 0.20 -0.00 -0.20 -1.73 0.00 1.10 1.73 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.00 0.00 0.00 -0.00 | |
| P2 | Cubierta | HE 220 B \|I\| | 4.50/8.46 | Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- | 18.79 2.13 0.10 0.13 -0.10 -0.13 0.04 -0.04 -0.04 0.04 | 3.55 0.71 -0.40 -0.51 0.40 0.51 -0.17 0.16 0.16 -0.16 | 2.30 0.48 -0.04 -0.01 0.04 0.01 0.16 0.06 0.10 -0.06 | 1.84 0.31 -0.24 -0.30 0.24 0.30 -0.10 0.04 0.09 -0.09 | 0.47 0.10 -0.01 -0.00 0.01 0.00 0.02 0.01 0.02 -0.01 | -0.00 -0.00 0.01 -0.00 -0.01 0.00 -0.02 0.02 0.02 -0.02 | | 18.38 2.13 0.10 0.13 -0.10 -0.13 0.04 -0.04 -0.04 0.04 | -3.73 -0.51 0.53 0.66 -0.53 -0.66 0.22 0.22 -0.22 0.19 | 0.45 0.07 0.00 0.00 -0.00 -0.00 0.02 0.02 -0.02 -0.02 | 1.84 0.31 -0.24 -0.30 0.24 0.30 -0.10 0.04 0.09 -0.09 | 0.47 0.10 -0.01 -0.00 0.01 0.00 0.02 0.01 0.02 -0.01 | -0.00 -0.00 0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.02 0.02 0.02 -0.02 | |
| | Planta 1ª | HE 240 B \|I\| | -0.00/3.92 | Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- | 39.29 5.94 0.30 0.48 -0.30 -0.48 -0.15 -0.72 0.15 0.72 | 1.76 0.55 -1.49 -1.79 1.49 1.79 -0.54 0.42 0.54 -0.42 | 3.90 0.82 -0.23 0.08 0.23 0.08 -1.16 -2.16 1.16 2.16 | 1.26 0.39 -0.66 -0.80 0.66 0.80 -0.24 0.18 0.24 -0.18 | 2.60 0.54 -0.10 0.04 0.10 -0.04 -0.52 -0.95 0.52 -0.95 | -0.01 -0.00 0.01 -0.00 -0.01 0.00 -0.03 0.02 0.03 -0.02 | | 38.83 5.94 0.30 0.48 -0.30 -0.48 -0.15 -0.72 0.15 0.72 | -3.17 -0.98 1.11 1.33 -1.11 -1.33 0.40 -0.30 -0.40 -1.57 | -6.30 -1.30 0.15 -0.06 -0.15 0.06 0.87 1.57 -0.87 -1.57 | 1.26 0.39 -0.66 -0.80 0.66 0.80 -0.24 0.18 0.24 -0.18 | 2.60 0.54 -0.10 0.04 0.10 -0.04 -0.52 -0.95 0.52 -0.95 | -0.01 -0.00 0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.03 0.02 0.03 -0.02 | |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- | 69.80 13.38 0.46 0.67 -0.46 -0.67 -0.17 -0.82 0.17 0.82 | 0.39 0.14 -1.12 -1.24 1.12 1.24 -0.20 0.18 0.20 -0.18 | 0.46 0.16 -0.08 0.07 0.08 -0.07 -1.18 -1.68 1.18 1.68 | 7.30 1.12 -0.44 -0.35 0.44 0.35 -0.17 0.26 0.20 -0.26 | -0.25 -0.11 0.04 -0.11 -0.04 0.11 -0.20 0.26 0.20 -0.26 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.00 0.00 0.00 -0.00 | | 69.78 13.38 0.46 0.67 -0.46 -0.67 -0.17 -0.82 0.17 0.82 | 0.02 0.09 -1.10 -1.22 1.10 1.22 -0.21 0.19 0.21 -0.19 | 0.47 0.16 -0.09 0.08 0.09 -0.08 -1.17 -1.69 1.17 1.69 | 7.30 1.12 -0.44 -0.35 0.44 0.35 -0.17 0.26 0.20 -0.26 | -0.25 -0.11 0.04 -0.11 -0.04 0.11 -0.20 0.26 0.20 -0.26 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.00 0.00 0.00 -0.00 | |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|-------------|-------------------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| P3 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.46 | Carga permanente | 22.34 | 0.12 | 0.12 | -0.01 | 0.05 | -0.00 | 22.10 | 0.17 | -0.09 | -0.01 | 0.05 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.55 | 0.11 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | -0.00 | 2.55 | -0.02 | -0.01 | 0.03 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.01 | -0.35 | 0.00 | -0.19 | -0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.40 | 0.00 | -0.19 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.01 | -0.44 | -0.00 | -0.24 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.50 | -0.00 | -0.24 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.01 | 0.35 | -0.00 | 0.19 | 0.00 | -0.00 | -0.01 | -0.40 | -0.00 | 0.19 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.01 | 0.44 | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.50 | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.00 | -0.16 | 0.11 | -0.08 | 0.03 | -0.00 | -0.00 | 0.17 | 0.02 | -0.08 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.01 | 0.13 | 0.12 | 0.07 | 0.03 | 0.00 | -0.01 | -0.14 | 0.02 | 0.07 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.00 | 0.16 | -0.11 | 0.08 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | -0.17 | -0.02 | 0.08 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.01 | -0.13 | -0.12 | -0.07 | -0.03 | -0.00 | 0.01 | 0.14 | -0.02 | -0.07 | -0.03 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.92 | Carga permanente | 51.82 | 0.19 | 0.19 | 0.16 | 0.11 | -0.00 | 51.54 | -0.42 | -0.25 | 0.16 | 0.11 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 10.13 | 0.12 | 0.07 | 0.08 | 0.04 | -0.00 | 10.13 | -0.22 | -0.09 | 0.08 | 0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.05 | -0.98 | -0.01 | -0.46 | -0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.82 | 0.00 | -0.46 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.07 | -1.18 | 0.01 | -0.55 | 0.00 | -0.00 | 0.07 | 0.99 | -0.00 | -0.55 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.05 | 0.98 | 0.01 | 0.46 | 0.00 | -0.00 | -0.05 | -0.82 | -0.00 | 0.46 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.07 | 1.18 | -0.01 | 0.55 | -0.00 | 0.00 | -0.07 | -0.99 | 0.00 | 0.55 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.01 | -0.36 | -0.28 | -0.17 | -0.09 | -0.00 | -0.01 | 0.31 | 0.09 | -0.17 | -0.09 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.04 | 0.28 | -0.34 | 0.13 | -0.11 | 0.00 | -0.04 | -0.23 | 0.09 | 0.13 | -0.11 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.01 | 0.36 | 0.28 | 0.17 | 0.09 | 0.00 | 0.01 | -0.31 | -0.09 | 0.17 | 0.09 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.04 | -0.28 | 0.34 | -0.13 | 0.11 | -0.00 | 0.04 | 0.23 | -0.09 | -0.13 | 0.11 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 81.44 | 0.47 | 0.58 | 0.86 | -7.07 | 0.00 | 81.42 | 0.42 | 0.93 | 0.86 | -7.07 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 17.67 | 0.15 | 0.18 | 0.26 | -1.45 | 0.00 | 17.67 | 0.14 | 0.25 | 0.26 | -1.45 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.05 | -1.12 | -0.03 | -0.67 | -0.02 | 0.00 | 0.05 | -1.08 | -0.03 | -0.67 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.07 | -1.24 | 0.02 | -0.65 | 0.01 | -0.00 | 0.07 | -1.20 | 0.02 | -0.65 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.05 | 1.12 | 0.03 | 0.67 | 0.02 | -0.00 | -0.05 | 1.08 | 0.03 | 0.67 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.07 | 1.24 | -0.02 | 0.65 | -0.01 | 0.00 | -0.07 | 1.20 | -0.02 | 0.65 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.01 | -0.20 | -1.34 | 0.05 | -1.01 | -0.00 | -0.01 | -0.20 | -1.29 | 0.05 | -1.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.04 | 0.18 | -1.51 | -0.01 | -1.11 | 0.00 | -0.04 | 0.18 | -1.45 | -0.01 | -1.11 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.01 | 0.20 | 1.34 | -0.05 | 1.01 | 0.00 | 0.01 | 0.20 | 1.29 | -0.05 | 1.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.04 | -0.18 | 1.51 | 0.01 | 1.11 | -0.00 | 0.04 | -0.18 | 1.45 | 0.01 | 1.11 | -0.00 |
| P4 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.46 | Carga permanente | 22.20 | 0.26 | -0.03 | 0.13 | 0.02 | -0.00 | 21.95 | -0.27 | -0.10 | 0.13 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.55 | 0.05 | -0.01 | 0.02 | 0.00 | -0.00 | 2.55 | -0.02 | -0.01 | 0.02 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.17 | -0.36 | -0.00 | -0.19 | -0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.40 | -0.00 | -0.19 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.03 | -0.44 | 0.00 | -0.24 | 0.00 | -0.00 | -0.03 | 0.50 | 0.00 | -0.24 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.17 | 0.36 | 0.00 | 0.19 | 0.00 | -0.00 | -0.17 | -0.40 | 0.00 | 0.19 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.03 | 0.44 | -0.00 | 0.24 | -0.00 | 0.00 | 0.03 | -0.50 | -0.00 | 0.24 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -1.93 | -0.15 | 0.14 | -0.08 | 0.03 | -0.00 | -1.93 | 0.16 | 0.02 | -0.08 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -1.28 | 0.13 | 0.12 | 0.07 | 0.03 | 0.00 | -1.28 | -0.14 | 0.02 | 0.07 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 1.93 | 0.15 | -0.14 | 0.08 | -0.03 | 0.00 | 1.93 | -0.16 | -0.02 | 0.08 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 1.28 | -0.13 | -0.12 | -0.07 | -0.03 | -0.00 | 1.28 | 0.14 | -0.02 | -0.07 | -0.03 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.92 | Carga permanente | 50.49 | 0.05 | -0.06 | 0.05 | -0.06 | -0.00 | 50.21 | -0.17 | 0.15 | 0.05 | -0.06 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 10.52 | 0.04 | 0.00 | 0.03 | -0.00 | -0.00 | 10.52 | -0.08 | 0.01 | 0.03 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.49 | -0.98 | 0.01 | -0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.49 | 0.82 | 0.00 | -0.46 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.16 | -1.18 | -0.01 | -0.55 | -0.00 | -0.00 | -0.16 | 0.99 | 0.00 | -0.55 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.49 | 0.98 | -0.01 | 0.46 | -0.00 | -0.00 | -0.49 | -0.82 | -0.00 | 0.46 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.16 | 1.18 | 0.01 | 0.55 | 0.00 | 0.00 | 0.16 | -0.99 | -0.00 | 0.55 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -7.77 | -0.36 | -0.34 | -0.17 | -0.11 | -0.00 | -7.77 | 0.30 | 0.08 | -0.17 | -0.11 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -5.70 | 0.28 | -0.28 | 0.13 | -0.09 | 0.00 | -5.70 | -0.23 | 0.08 | 0.13 | -0.09 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 7.77 | 0.36 | 0.34 | 0.17 | 0.11 | 0.00 | 7.77 | -0.30 | -0.08 | 0.17 | 0.11 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 5.70 | -0.28 | 0.28 | -0.13 | 0.09 | -0.00 | 5.70 | 0.23 | -0.08 | -0.13 | 0.09 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 81.21 | 0.47 | 0.61 | 0.63 | -7.09 | 0.00 | 81.19 | 0.44 | 0.97 | 0.63 | -7.09 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 18.38 | 0.15 | 0.18 | 0.19 | -1.57 | 0.00 | 18.38 | 0.14 | 0.26 | 0.19 | -1.57 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.66 | -1.12 | 0.02 | -0.67 | -0.05 | 0.00 | 0.66 | -1.08 | 0.02 | -0.67 | -0.05 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.22 | -1.24 | -0.03 | -0.66 | -0.00 | -0.00 | -0.22 | -1.20 | -0.03 | -0.66 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.66 | 1.12 | -0.02 | 0.67 | 0.05 | -0.00 | -0.66 | 1.08 | -0.02 | 0.67 | 0.05 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.22 | 1.24 | 0.03 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 1.20 | 0.03 | 0.66 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -11.67 | -0.20 | -1.52 | 0.05 | -0.12 | -0.00 | -11.67 | -0.20 | -1.51 | 0.05 | -0.12 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -8.84 | 0.18 | -1.36 | -0.01 | -0.28 | 0.00 | -8.84 | 0.18 | -1.35 | -0.01 | -0.28 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 11.67 | 0.20 | 1.52 | -0.05 | 0.12 | 0.00 | 11.67 | 0.20 | 1.51 | -0.05 | 0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 8.84 | -0.18 | 1.36 | 0.01 | 0.28 | -0.00 | 8.84 | -0.18 | 1.35 | 0.01 | 0.28 | -0.00 |
| P5 | Cubierta | HE 220 B \|I\| | 4.50/8.46 | Carga permanente | 18.77 | -4.08 | 0.57 | -2.00 | 0.08 | -0.00 | 18.36 | 3.85 | 0.26 | -2.00 | 0.08 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.12 | -0.95 | 0.19 | -0.38 | 0.04 | -0.00 | 2.12 | 0.56 | 0.04 | -0.38 | 0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.10 | -0.40 | 0.02 | -0.24 | 0.00 | 0.01 | -0.10 | 0.53 | -0.00 | -0.24 | 0.00 | 0.01 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.13 | -0.51 | 0.02 | -0.30 | 0.01 | -0.00 | -0.13 | 0.66 | 0.00 | -0.30 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.10 | 0.40 | -0.02 | 0.24 | -0.00 | -0.01 | 0.10 | -0.53 | 0.00 | 0.24 | -0.00 | -0.01 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.13 | 0.51 | -0.02 | 0.30 | -0.01 | 0.00 | 0.13 | -0.66 | -0.00 | 0.30 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.05 | -0.16 | 0.31 | -0.09 | 0.07 | -0.02 | -0.05 | 0.20 | 0.05 | -0.09 | 0.07 | -0.02 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.03 | 0.17 | 0.29 | 0.09 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | -0.20 | 0.04 | 0.09 | 0.06 | 0.02 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.05 | 0.16 | -0.31 | 0.09 | -0.07 | 0.02 | 0.05 | -0.20 | -0.05 | 0.09 | -0.07 | 0.02 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.03 | -0.17 | -0.29 | -0.09 | -0.06 | -0.02 | -0.03 | 0.20 | -0.04 | -0.09 | -0.06 | -0.02 |
| | Planta 1ª | HE 240 B \|I\| | -0.00/3.92 | Carga permanente | 36.65 | -2.69 | 1.07 | -1.85 | 0.73 | -0.01 | 36.19 | 4.55 | -1.77 | -1.85 | 0.73 | -0.01 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 6.36 | -0.87 | 0.34 | -0.60 | 0.22 | -0.00 | 6.36 | 1.50 | -0.54 | -0.60 | 0.22 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.33 | -1.49 | 0.20 | -0.66 | 0.07 | 0.01 | -0.33 | 1.11 | -0.09 | -0.66 | 0.07 | 0.01 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.47 | -1.79 | -0.07 | -0.80 | -0.03 | -0.00 | -0.47 | 1.33 | 0.04 | -0.80 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.33 | 1.49 | -0.20 | 0.66 | -0.07 | -0.01 | 0.33 | -1.11 | 0.09 | 0.66 | -0.07 | -0.01 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.47 | 1.79 | 0.07 | 0.80 | 0.03 | 0.00 | 0.47 | -1.33 | -0.04 | 0.80 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.51 | -0.54 | -1.97 | -0.24 | -0.78 | -0.03 | -0.51 | 0.39 | 1.09 | -0.24 | -0.78 | -0.03 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.07 | 0.42 | -1.10 | 0.19 | -0.45 | 0.02 | -0.07 | -0.31 | 0.66 | 0.19 | -0.45 | 0.02 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.51 | 0.54 | 1.97 | 0.24 | 0.78 | 0.03 | 0.51 | -0.39 | -1.09 | 0.24 | 0.78 | 0.03 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.07 | -0.42 | 1.10 | -0.19 | 0.45 | -0.02 | 0.07 | 0.31 | -0.66 | -0.19 | 0.45 | -0.02 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 65.95 | 0.55 | 0.58 | -5.99 | -1.63 | 0.00 | 65.93 | 0.85 | 0.66 | -5.99 | -1.63 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 14.27 | 0.17 | 0.17 | -0.88 | -0.32 | 0.00 | 14.27 | 0.21 | 0.19 | -0.88 | -0.32 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.52 | -1.12 | 0.07 | -0.44 | -0.07 | 0.00 | -0.52 | -1.10 | 0.07 | -0.44 | -0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.68 | -1.24 | -0.08 | -0.35 | 0.04 | -0.00 | -0.68 | -1.22 | -0.08 | -0.35 | 0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.52 | 1.12 | -0.07 | 0.44 | 0.07 | -0.00 | 0.52 | 1.10 | -0.07 | 0.44 | 0.07 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.68 | 1.24 | 0.08 | 0.35 | -0.04 | 0.00 | 0.68 | 1.22 | 0.08 | 0.35 | -0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.63 | -0.20 | -1.68 | 0.17 | 0.04 | -0.00 | -0.63 | -0.21 | -1.69 | 0.17 | 0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.10 | 0.18 | -1.21 | -0.10 | -0.30 | 0.00 | -0.10 | 0.18 | -1.19 | -0.10 | -0.30 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.63 | 0.20 | 1.68 | -0.17 | -0.04 | 0.00 | 0.63 | 0.21 | 1.69 | -0.17 | -0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.10 | -0.18 | 1.21 | 0.10 | 0.30 | -0.00 | 0.10 | -0.18 | 1.19 | 0.10 | 0.30 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|-------------|-------------------|-------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| P6 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | Carga permanente | 6.32 | -0.60 | 0.16 | -0.50 | 0.07 | -0.00 | 6.07 | 1.41 | -0.11 | -0.50 | 0.07 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.60 | -0.00 | 0.01 | -0.04 | 0.00 | -0.00 | 0.60 | 0.17 | -0.00 | -0.04 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.18 | -0.21 | -0.01 | -0.13 | -0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.30 | -0.00 | -0.13 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.22 | -0.27 | 0.01 | -0.16 | 0.00 | -0.00 | 0.22 | 0.38 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.18 | 0.21 | 0.01 | 0.13 | 0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.30 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.22 | 0.27 | -0.01 | 0.16 | -0.00 | 0.00 | -0.22 | -0.38 | -0.00 | 0.16 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.07 | -0.09 | 0.16 | -0.05 | 0.04 | -0.00 | 0.07 | 0.12 | 0.02 | -0.05 | 0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.06 | 0.09 | 0.11 | 0.05 | 0.02 | 0.00 | -0.06 | -0.11 | 0.01 | 0.05 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.07 | 0.09 | -0.16 | 0.05 | -0.04 | 0.00 | -0.07 | -0.12 | -0.02 | 0.05 | -0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.06 | -0.09 | -0.11 | -0.05 | -0.02 | -0.00 | 0.06 | 0.11 | -0.01 | -0.05 | -0.02 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.94 | Carga permanente | 12.31 | 0.14 | 0.15 | 0.12 | 0.10 | -0.00 | 12.03 | -0.34 | -0.25 | 0.12 | 0.10 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.80 | 0.11 | 0.02 | 0.08 | 0.01 | -0.00 | 0.80 | -0.21 | -0.03 | 0.08 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.68 | -0.86 | 0.05 | -0.37 | 0.01 | 0.00 | 0.68 | 0.61 | 0.00 | -0.37 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.83 | -1.03 | -0.02 | -0.45 | -0.01 | -0.00 | 0.83 | 0.73 | 0.01 | -0.45 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.68 | 0.86 | -0.05 | 0.37 | -0.01 | -0.00 | -0.68 | -0.61 | -0.00 | 0.37 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.83 | 1.03 | 0.02 | 0.45 | 0.01 | 0.00 | -0.83 | -0.73 | -0.01 | 0.45 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.26 | -0.31 | -0.44 | -0.13 | -0.13 | -0.00 | 0.26 | 0.22 | 0.09 | -0.13 | -0.13 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.22 | 0.24 | -0.20 | 0.10 | -0.07 | 0.00 | -0.22 | -0.17 | 0.07 | 0.10 | -0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.26 | 0.31 | 0.44 | 0.13 | 0.13 | 0.00 | -0.26 | -0.22 | -0.09 | 0.13 | 0.13 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.22 | -0.24 | 0.20 | -0.10 | 0.07 | -0.00 | 0.22 | 0.17 | -0.07 | -0.10 | 0.07 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 30.49 | 0.55 | 0.50 | -5.87 | 6.46 | 0.00 | 30.47 | 0.85 | 0.17 | -5.87 | 6.46 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 4.94 | 0.19 | 0.16 | -2.28 | 0.70 | 0.00 | 4.94 | 0.30 | 0.13 | -2.28 | 0.70 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.95 | -1.12 | 0.10 | -0.70 | -0.02 | 0.00 | 0.95 | -1.08 | 0.10 | -0.70 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 1.12 | -1.24 | -0.10 | -0.70 | -0.21 | -0.00 | 1.12 | -1.20 | -0.09 | -0.70 | -0.21 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.95 | 1.12 | -0.10 | 0.70 | 0.02 | -0.00 | -0.95 | 1.08 | -0.10 | 0.70 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -1.12 | 1.24 | 0.10 | 0.70 | 0.21 | 0.00 | -1.12 | 1.20 | 0.09 | 0.70 | 0.21 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.18 | -0.20 | -1.75 | 0.02 | -1.72 | -0.00 | 0.18 | -0.20 | -1.67 | 0.02 | -1.72 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.34 | 0.18 | -1.11 | -0.00 | -1.12 | 0.00 | -0.34 | 0.18 | -1.06 | -0.00 | -1.12 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.18 | 0.20 | 1.75 | -0.02 | 1.72 | 0.00 | -0.18 | 0.20 | 1.67 | -0.02 | 1.72 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.34 | -0.18 | 1.11 | 0.00 | 1.12 | -0.00 | 0.34 | -0.18 | 1.06 | 0.00 | 1.12 | -0.00 |
| P7 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | Carga permanente | 8.53 | 1.44 | -0.29 | 0.85 | -0.08 | -0.00 | 8.29 | -1.94 | 0.05 | 0.85 | -0.08 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.86 | 0.38 | -0.07 | 0.17 | -0.02 | -0.00 | 0.86 | -0.30 | -0.00 | 0.17 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.19 | -0.26 | 0.01 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | -0.19 | 0.34 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.19 | -0.26 | -0.01 | -0.15 | -0.00 | -0.00 | -0.19 | 0.35 | -0.00 | -0.15 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.19 | 0.26 | -0.01 | 0.15 | -0.00 | -0.00 | 0.19 | -0.34 | -0.00 | 0.15 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.19 | 0.26 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.19 | -0.35 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.00 | -0.01 | 0.09 | -0.00 | 0.02 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.01 | -0.00 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.00 | 0.01 | 0.14 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.00 | 0.01 | -0.09 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.01 | 0.00 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.00 | -0.01 | -0.14 | -0.00 | -0.03 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | -0.02 | -0.00 | -0.03 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.94 | Carga permanente | 23.34 | 0.46 | -0.22 | 0.33 | -0.18 | -0.00 | 23.06 | -0.83 | 0.49 | 0.33 | -0.18 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 4.80 | 0.28 | -0.06 | 0.19 | -0.05 | -0.00 | 4.80 | -0.49 | 0.14 | 0.19 | -0.05 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.77 | -0.97 | -0.05 | -0.42 | -0.01 | 0.00 | -0.77 | 0.70 | 0.00 | -0.42 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.79 | -1.00 | 0.02 | -0.44 | 0.01 | -0.00 | -0.79 | 0.72 | -0.01 | -0.44 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.77 | 0.97 | 0.05 | 0.42 | 0.01 | -0.00 | 0.77 | -0.70 | -0.00 | 0.42 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.79 | 1.00 | -0.02 | 0.44 | -0.01 | 0.00 | 0.79 | -0.72 | 0.01 | 0.44 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.03 | -0.05 | -0.18 | -0.02 | -0.06 | -0.00 | -0.03 | 0.04 | 0.07 | -0.02 | -0.06 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.02 | 0.04 | -0.41 | 0.02 | -0.13 | 0.00 | 0.02 | -0.03 | 0.10 | 0.02 | -0.13 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.03 | 0.05 | 0.18 | 0.02 | 0.06 | 0.00 | 0.03 | -0.04 | -0.07 | 0.02 | 0.06 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.02 | -0.04 | 0.41 | -0.02 | 0.13 | -0.00 | -0.02 | 0.03 | -0.10 | -0.02 | 0.13 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 46.30 | 0.45 | 0.63 | -0.11 | -15.20 | 0.00 | 46.28 | 0.45 | 1.39 | -0.11 | -15.20 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 10.91 | 0.14 | 0.20 | 0.59 | -4.06 | 0.00 | 10.91 | 0.11 | 0.41 | 0.59 | -4.06 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -1.09 | -1.17 | -0.11 | -0.66 | -0.15 | 0.00 | -1.09 | -1.13 | -0.10 | -0.66 | -0.15 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -1.05 | -1.19 | 0.09 | -0.67 | 0.15 | -0.00 | -1.05 | -1.16 | 0.09 | -0.67 | 0.15 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 1.09 | 1.17 | 0.11 | 0.66 | 0.15 | -0.00 | 1.09 | 1.13 | 0.10 | 0.66 | 0.15 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 1.05 | 1.19 | -0.09 | 0.67 | -0.15 | 0.00 | 1.05 | 1.16 | -0.09 | 0.67 | -0.15 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.37 | -0.04 | -1.07 | 0.03 | -1.74 | -0.00 | -0.37 | -0.04 | -0.98 | 0.03 | -1.74 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.51 | 0.03 | -1.73 | 0.07 | -2.69 | 0.00 | -0.51 | 0.03 | -1.59 | 0.07 | -2.69 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.37 | 0.04 | 1.07 | -0.03 | 1.74 | 0.00 | 0.37 | 0.04 | 0.98 | -0.03 | 1.74 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.51 | -0.03 | 1.73 | -0.07 | 2.69 | -0.00 | 0.51 | -0.03 | 1.59 | -0.07 | 2.69 | -0.00 |
| P8 | Cubierta | HE 200 B \|I\| | 4.50/8.42 | Carga permanente | 25.28 | 2.58 | -2.76 | 1.58 | -0.63 | -0.00 | 24.93 | -3.61 | -0.29 | 1.58 | -0.63 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.03 | 0.51 | -0.66 | 0.26 | -0.15 | -0.00 | 3.03 | -0.52 | -0.06 | 0.26 | -0.15 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.08 | -0.42 | -0.03 | -0.25 | -0.01 | 0.01 | 0.08 | 0.57 | 0.01 | -0.25 | -0.01 | 0.01 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.09 | -0.42 | -0.01 | -0.26 | -0.00 | -0.00 | 0.09 | 0.59 | -0.00 | -0.26 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.08 | 0.42 | 0.03 | 0.25 | 0.01 | -0.01 | -0.08 | -0.57 | -0.01 | 0.25 | 0.01 | -0.01 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.09 | 0.42 | 0.01 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | -0.09 | -0.59 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.00 | -0.01 | 0.17 | -0.01 | 0.04 | -0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | -0.01 | 0.04 | -0.02 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.02 | 0.01 | 0.11 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | -0.02 | -0.01 | 0.05 | 0.01 | 0.02 | 0.01 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.00 | 0.01 | -0.17 | 0.01 | -0.04 | 0.02 | -0.00 | -0.02 | -0.02 | 0.01 | -0.04 | 0.02 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.02 | -0.01 | -0.11 | -0.01 | -0.02 | -0.01 | 0.02 | 0.01 | -0.05 | -0.01 | -0.02 | -0.01 |
| | Planta 1ª | HE 260 B \|I\| | -0.00/3.90 | Carga permanente | 57.08 | 1.22 | -6.26 | 0.85 | -4.47 | -0.01 | 56.57 | -2.11 | 11.17 | 0.85 | -4.47 | -0.01 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 13.42 | 0.53 | -1.49 | 0.37 | -1.07 | -0.00 | 13.42 | -0.91 | 2.67 | 0.37 | -1.07 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.38 | -2.18 | -0.28 | -0.96 | -0.12 | 0.02 | 0.38 | 1.58 | 0.17 | -0.96 | -0.12 | 0.02 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.30 | -2.24 | 0.10 | -0.99 | 0.04 | -0.01 | 0.30 | 1.63 | -0.07 | -0.99 | 0.04 | -0.01 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.38 | 2.18 | 0.28 | 0.96 | 0.12 | -0.02 | -0.38 | -1.58 | -0.17 | 0.96 | 0.12 | -0.02 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.30 | 2.24 | -0.10 | 0.99 | -0.04 | 0.01 | -0.30 | -1.63 | 0.07 | 0.99 | -0.04 | 0.01 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.28 | -0.11 | -1.38 | -0.05 | -0.59 | -0.04 | 0.28 | 0.08 | 0.93 | -0.05 | -0.59 | -0.04 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.53 | 0.08 | -2.60 | 0.03 | -1.10 | 0.03 | 0.53 | -0.06 | 1.69 | 0.03 | -1.10 | 0.03 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.28 | 0.11 | 1.38 | 0.05 | 0.59 | 0.04 | -0.28 | -0.08 | -0.93 | 0.05 | 0.59 | 0.04 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.53 | -0.08 | 2.60 | -0.03 | 1.10 | -0.03 | -0.53 | 0.06 | -1.69 | -0.03 | 1.10 | -0.03 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 83.93 | 0.33 | 0.57 | 9.08 | -8.67 | 0.00 | 83.91 | -0.12 | 1.00 | 9.08 | -8.67 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 22.37 | 0.11 | 0.19 | 3.16 | -2.50 | 0.00 | 22.37 | -0.05 | 0.31 | 3.16 | -2.50 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.49 | -1.18 | -0.09 | 0.08 | 0.27 | 0.00 | 0.49 | -1.18 | -0.10 | 0.08 | 0.27 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.39 | -1.20 | 0.07 | 0.09 | 0.09 | -0.00 | 0.39 | -1.20 | 0.06 | 0.09 | 0.09 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.49 | 1.18 | 0.09 | -0.08 | -0.27 | -0.00 | -0.49 | 1.18 | 0.10 | -0.08 | -0.27 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.39 | 1.20 | -0.07 | -0.09 | -0.09 | 0.00 | -0.39 | 1.20 | -0.06 | -0.09 | -0.09 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.45 | -0.04 | -1.19 | 0.16 | -0.03 | -0.00 | 0.45 | -0.05 | -1.18 | 0.16 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.76 | 0.03 | -1.68 | 0.15 | 0.55 | 0.00 | 0.76 | 0.02 | -1.71 | 0.15 | 0.55 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.45 | 0.04 | 1.19 | -0.16 | 0.03 | 0.00 | -0.45 | 0.05 | 1.18 | -0.16 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.76 | -0.03 | 1.68 | -0.15 | -0.55 | -0.00 | -0.76 | -0.02 | 1.71 | -0.15 | -0.55 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|-------------|-------------------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| P9 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | Carga permanente | 30.57 | 0.10 | -0.11 | -0.08 | 0.06 | -0.00 | 30.33 | 0.41 | -0.32 | -0.08 | 0.06 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.58 | 0.18 | -0.05 | 0.05 | -0.01 | -0.00 | 3.58 | -0.02 | -0.03 | 0.05 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | 0.00 | -0.48 | -0.00 | -0.26 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.55 | 0.00 | -0.26 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.01 | -0.48 | -0.00 | -0.27 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.56 | -0.00 | -0.27 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | -0.00 | 0.48 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.55 | -0.00 | 0.26 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.01 | 0.48 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.56 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | 0.00 | -0.01 | 0.11 | -0.00 | 0.02 | -0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | -0.00 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | -0.01 | 0.02 | 0.12 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | -0.01 | -0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | -0.00 | 0.01 | -0.11 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | -0.00 | -0.01 | -0.02 | 0.00 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | 0.01 | -0.02 | -0.12 | -0.01 | -0.02 | -0.00 | 0.01 | 0.02 | -0.04 | -0.01 | -0.02 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 240 B | -0.00/3.90 | Carga permanente | 66.30 | 0.59 | -0.46 | 0.43 | -0.34 | -0.00 | 65.97 | -1.07 | 0.88 | 0.43 | -0.34 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 17.13 | 0.31 | -0.10 | 0.22 | -0.08 | -0.00 | 17.13 | -0.56 | 0.20 | 0.22 | -0.08 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | 0.07 | -1.52 | -0.02 | -0.72 | -0.00 | 0.00 | 0.07 | 1.27 | 0.00 | -0.72 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.08 | -1.56 | 0.01 | -0.74 | 0.00 | -0.00 | 0.08 | 1.31 | -0.00 | -0.74 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | -0.07 | 1.52 | 0.02 | 0.72 | 0.00 | -0.00 | -0.07 | -1.27 | -0.00 | 0.72 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.08 | 1.56 | -0.01 | 0.74 | -0.00 | 0.00 | -0.08 | -1.31 | 0.00 | 0.74 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | -0.01 | -0.07 | -0.39 | -0.03 | -0.13 | -0.00 | -0.01 | 0.05 | 0.11 | -0.03 | -0.13 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | -0.04 | 0.06 | -0.46 | 0.03 | -0.15 | 0.00 | -0.04 | -0.06 | 0.12 | 0.03 | -0.15 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | 0.01 | 0.07 | 0.39 | 0.03 | 0.13 | 0.00 | 0.01 | -0.05 | -0.11 | 0.03 | 0.13 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | 0.04 | -0.06 | 0.46 | -0.03 | 0.15 | -0.00 | 0.04 | 0.06 | -0.12 | -0.03 | 0.15 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 98.24 | 0.42 | 0.48 | 2.33 | 0.69 | 0.00 | 98.22 | 0.30 | 0.45 | 2.33 | 0.69 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 29.94 | 0.14 | 0.16 | 0.96 | 0.20 | 0.00 | 29.94 | 0.09 | 0.15 | 0.96 | 0.20 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | 0.06 | -1.17 | -0.03 | -0.23 | -0.01 | 0.00 | 0.06 | -1.16 | -0.03 | -0.23 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.07 | -1.20 | 0.02 | -0.22 | 0.01 | -0.00 | 0.07 | -1.18 | 0.02 | -0.22 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | -0.06 | 1.17 | 0.03 | 0.23 | 0.01 | -0.00 | -0.06 | 1.16 | 0.03 | 0.23 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.07 | 1.20 | -0.02 | 0.22 | -0.01 | 0.00 | -0.07 | 1.18 | -0.02 | 0.22 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | 0.02 | -0.04 | -1.34 | -0.05 | -0.91 | -0.00 | 0.02 | -0.04 | -1.29 | -0.05 | -0.91 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | -0.01 | 0.03 | -1.51 | -0.09 | -1.00 | 0.00 | -0.01 | 0.04 | -1.46 | -0.09 | -1.00 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | -0.02 | 0.04 | 1.34 | 0.05 | 0.91 | 0.00 | -0.02 | 0.04 | 1.29 | 0.05 | 0.91 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | 0.01 | -0.03 | 1.51 | 0.09 | 1.00 | -0.00 | 0.01 | -0.04 | 1.46 | 0.09 | 1.00 | -0.00 |
| P10 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | Carga permanente | 30.19 | 0.39 | 0.15 | 0.25 | 0.12 | -0.00 | 29.95 | -0.58 | -0.34 | 0.25 | 0.12 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.46 | 0.08 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | -0.00 | 3.46 | -0.07 | -0.03 | 0.04 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.19 | -0.47 | 0.00 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -0.19 | 0.55 | -0.00 | -0.26 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.01 | -0.48 | 0.00 | -0.26 | 0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.56 | 0.00 | -0.26 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | 0.19 | 0.47 | -0.00 | 0.26 | -0.00 | -0.00 | 0.19 | -0.55 | 0.00 | 0.26 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.01 | 0.48 | -0.00 | 0.26 | -0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.56 | -0.00 | 0.26 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | 1.90 | -0.01 | 0.12 | -0.01 | 0.02 | -0.00 | 1.90 | 0.02 | 0.04 | -0.01 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | 1.27 | 0.01 | 0.12 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 1.27 | -0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | -1.90 | 0.01 | -0.12 | 0.01 | -0.02 | 0.00 | -1.90 | -0.02 | -0.04 | 0.01 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | -1.27 | -0.01 | -0.12 | -0.01 | -0.02 | -0.00 | -1.27 | 0.02 | -0.02 | -0.01 | -0.02 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 240 B | -0.00/3.90 | Carga permanente | 61.35 | 0.11 | -0.02 | 0.08 | -0.03 | -0.00 | 61.02 | -0.20 | 0.10 | 0.08 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 16.99 | 0.08 | 0.01 | 0.06 | 0.00 | -0.00 | 16.99 | -0.14 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.59 | -1.51 | 0.02 | -0.71 | 0.01 | 0.00 | -0.59 | 1.25 | -0.00 | -0.71 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.04 | -1.55 | -0.01 | -0.73 | -0.00 | -0.00 | 0.04 | 1.28 | 0.00 | -0.73 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | 0.59 | 1.51 | -0.02 | 0.71 | -0.01 | -0.00 | 0.59 | -1.25 | 0.00 | 0.71 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.04 | 1.55 | 0.01 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | -0.04 | -1.28 | -0.00 | 0.73 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | 7.69 | -0.07 | -0.48 | -0.03 | -0.15 | -0.00 | 7.69 | 0.06 | 0.12 | -0.03 | -0.15 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | 5.68 | 0.06 | -0.39 | 0.03 | -0.13 | 0.00 | 5.68 | -0.05 | 0.11 | 0.03 | -0.13 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | -7.69 | 0.07 | 0.48 | 0.03 | 0.15 | 0.00 | -7.69 | -0.06 | -0.12 | 0.03 | 0.15 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | -5.68 | -0.06 | 0.39 | -0.03 | 0.13 | -0.00 | -5.68 | 0.05 | -0.11 | -0.03 | 0.13 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 94.60 | 0.44 | 0.52 | 0.54 | 0.41 | 0.00 | 94.58 | 0.41 | 0.50 | 0.54 | 0.41 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 30.28 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | 0.12 | 0.00 | 30.28 | 0.14 | 0.16 | 0.15 | 0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.76 | -1.17 | 0.02 | -0.25 | -0.00 | 0.00 | -0.76 | -1.16 | 0.02 | -0.25 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.10 | -1.20 | -0.03 | -0.24 | -0.02 | -0.00 | 0.10 | -1.18 | -0.03 | -0.24 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | 0.76 | 1.17 | -0.02 | 0.25 | 0.00 | -0.00 | 0.76 | 1.16 | -0.02 | 0.25 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.10 | 1.20 | 0.03 | 0.24 | 0.02 | 0.00 | -0.10 | 1.18 | 0.03 | 0.24 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | 11.57 | -0.04 | -1.51 | 0.01 | -0.98 | -0.00 | 11.57 | -0.04 | -1.46 | 0.01 | -0.98 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | 8.81 | 0.03 | -1.36 | -0.01 | -0.92 | 0.00 | 8.81 | 0.03 | -1.31 | -0.01 | -0.92 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | -11.57 | 0.04 | 1.51 | -0.01 | 0.98 | 0.00 | -11.57 | 0.04 | 1.46 | -0.01 | 0.98 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | -8.81 | -0.03 | 1.36 | 0.01 | 0.92 | -0.00 | -8.81 | -0.03 | 1.31 | 0.01 | 0.92 | -0.00 |
| P11 | Cubierta | HE 200 B \|I\| | 4.50/8.42 | Carga permanente | 25.28 | -3.40 | -1.23 | -1.84 | -0.27 | -0.00 | 24.93 | 3.83 | -0.16 | -1.84 | -0.27 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.02 | -0.92 | -0.43 | -0.40 | -0.10 | -0.00 | 3.02 | 0.63 | -0.04 | -0.40 | -0.10 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.08 | -0.47 | 0.01 | -0.27 | 0.01 | 0.01 | -0.08 | 0.59 | -0.01 | -0.27 | 0.01 | 0.01 |
| | | | | Viento +X exc. - | -0.09 | -0.48 | 0.01 | -0.28 | 0.00 | -0.00 | -0.09 | 0.60 | 0.00 | -0.28 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | 0.08 | 0.47 | -0.01 | 0.27 | -0.01 | -0.01 | 0.08 | -0.59 | 0.01 | 0.27 | -0.01 | -0.01 |
| | | | | Viento -X exc. - | 0.09 | 0.48 | -0.01 | 0.28 | -0.00 | 0.00 | 0.09 | -0.60 | -0.00 | 0.28 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | -0.00 | -0.03 | 0.23 | -0.02 | 0.04 | -0.02 | -0.00 | 0.03 | 0.06 | -0.02 | 0.04 | -0.02 |
| | | | | Viento +Y exc. - | 0.01 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | -0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.05 | 0.01 |
| | | | | Viento -Y exc. + | 0.00 | 0.03 | -0.23 | 0.02 | -0.04 | 0.02 | 0.00 | -0.03 | -0.06 | 0.02 | -0.04 | 0.02 |
| | | | | Viento -Y exc. - | -0.01 | -0.00 | -0.22 | -0.00 | -0.05 | -0.01 | -0.01 | 0.01 | -0.03 | -0.00 | -0.05 | -0.01 |
| | Planta 1ª | HE 240 B \|I\| | -0.00/3.90 | Carga permanente | 52.85 | -2.27 | -2.33 | -1.58 | -1.63 | -0.01 | 52.39 | 3.91 | 4.03 | -1.58 | -1.63 | -0.01 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 14.51 | -1.06 | -0.79 | -0.75 | -0.55 | -0.00 | 14.51 | 1.84 | 1.37 | -0.75 | -0.55 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.34 | -1.75 | 0.20 | -0.80 | 0.08 | 0.01 | -0.34 | 1.36 | -0.09 | -0.80 | 0.08 | 0.01 |
| | | | | Viento +X exc. - | -0.30 | -1.80 | -0.08 | -0.82 | -0.03 | -0.00 | -0.30 | 1.40 | 0.04 | -0.82 | -0.03 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|-------------|-------------------|-------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| P12 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | Carga permanente | 8.57 | -1.32 | -0.25 | -0.82 | -0.08 | -0.00 | 8.33 | 1.95 | 0.05 | -0.82 | -0.08 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.88 | -0.32 | -0.06 | -0.16 | -0.02 | -0.00 | 0.88 | 0.30 | -0.00 | -0.16 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.19 | -0.25 | -0.01 | -0.15 | -0.00 | 0.00 | 0.19 | 0.34 | -0.00 | -0.15 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.19 | -0.26 | 0.01 | -0.15 | 0.00 | -0.00 | 0.19 | 0.35 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.19 | 0.25 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | -0.00 | -0.19 | -0.34 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.19 | 0.26 | -0.01 | 0.15 | -0.00 | 0.00 | -0.19 | -0.35 | -0.00 | 0.15 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.00 | -0.00 | 0.16 | -0.00 | 0.03 | -0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | -0.00 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | -0.01 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.00 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | -0.00 | -0.01 | -0.02 | 0.00 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.01 | -0.01 | -0.10 | -0.00 | -0.02 | -0.00 | 0.01 | 0.01 | -0.01 | -0.00 | -0.02 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.94 | Carga permanente | 22.81 | -0.31 | -0.31 | -0.22 | -0.21 | -0.00 | 22.53 | 0.55 | 0.52 | -0.22 | -0.21 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 4.58 | -0.19 | -0.08 | -0.14 | -0.05 | -0.00 | 4.58 | 0.35 | 0.14 | -0.14 | -0.05 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.74 | -0.96 | 0.05 | -0.42 | 0.01 | 0.00 | 0.74 | 0.68 | -0.00 | -0.42 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.75 | -0.99 | -0.02 | -0.43 | -0.01 | -0.00 | 0.75 | 0.70 | 0.01 | -0.43 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.74 | 0.96 | -0.05 | 0.42 | -0.01 | -0.00 | -0.74 | -0.68 | 0.00 | 0.42 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.75 | 0.99 | 0.02 | 0.43 | 0.01 | 0.00 | -0.75 | -0.70 | -0.01 | 0.43 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.01 | -0.04 | -0.45 | -0.02 | -0.14 | -0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.11 | -0.02 | -0.14 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.03 | 0.04 | -0.21 | 0.02 | -0.07 | 0.00 | -0.03 | -0.03 | 0.08 | 0.02 | -0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.01 | 0.04 | 0.45 | 0.02 | 0.14 | 0.00 | -0.01 | -0.03 | -0.11 | 0.02 | 0.14 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.03 | -0.04 | 0.21 | -0.02 | 0.07 | -0.00 | 0.03 | 0.03 | -0.08 | -0.02 | 0.07 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 40.75 | 0.44 | 0.70 | 0.68 | -9.36 | 0.00 | 40.73 | 0.40 | 1.16 | 0.68 | -9.36 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 8.67 | 0.16 | 0.19 | -0.47 | -1.73 | 0.00 | 8.67 | 0.18 | 0.28 | -0.47 | -1.73 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 1.05 | -1.17 | 0.10 | -0.67 | 0.12 | 0.00 | 1.05 | -1.13 | 0.09 | -0.67 | 0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 1.01 | -1.19 | -0.10 | -0.68 | -0.16 | -0.00 | 1.01 | -1.16 | -0.09 | -0.68 | -0.16 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -1.05 | 1.17 | -0.10 | 0.67 | -0.12 | -0.00 | -1.05 | 1.13 | -0.09 | 0.67 | -0.12 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -1.01 | 1.19 | 0.10 | 0.68 | 0.16 | 0.00 | -1.01 | 1.16 | 0.09 | 0.68 | 0.16 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.51 | -0.04 | -1.74 | -0.08 | -2.68 | -0.00 | -0.51 | -0.04 | -1.61 | -0.08 | -2.68 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.38 | 0.03 | -1.10 | -0.04 | -1.77 | 0.00 | -0.38 | 0.03 | -1.02 | -0.04 | -1.77 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.51 | 0.04 | 1.74 | 0.08 | 2.68 | 0.00 | 0.51 | 0.04 | 1.61 | 0.08 | 2.68 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.38 | -0.03 | 1.10 | 0.04 | 1.77 | -0.00 | 0.38 | -0.03 | 1.02 | 0.04 | 1.77 | -0.00 |
| P13 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | Carga permanente | 2.49 | 1.09 | -0.07 | 0.36 | -0.03 | -0.00 | 2.25 | -0.33 | 0.05 | 0.36 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.22 | 0.37 | -0.01 | 0.12 | -0.00 | -0.00 | 0.22 | -0.11 | 0.00 | 0.12 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.19 | -0.25 | 0.01 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | -0.19 | 0.36 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.18 | -0.24 | -0.01 | -0.14 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | 0.34 | -0.00 | -0.14 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.19 | 0.25 | -0.01 | 0.15 | -0.00 | -0.00 | 0.19 | -0.36 | -0.00 | 0.15 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.18 | 0.24 | 0.01 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | -0.34 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.02 | 0.03 | 0.09 | 0.02 | 0.02 | -0.00 | 0.02 | -0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.01 | -0.03 | 0.14 | -0.01 | 0.03 | 0.00 | -0.01 | 0.03 | 0.02 | -0.01 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.02 | -0.03 | -0.09 | -0.02 | -0.02 | 0.00 | -0.02 | 0.04 | -0.01 | -0.02 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.01 | 0.03 | -0.14 | 0.01 | -0.03 | -0.00 | 0.01 | -0.03 | -0.02 | 0.01 | -0.03 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.96 | Carga permanente | 13.73 | 1.18 | 0.09 | 0.83 | 0.03 | -0.00 | 13.45 | -2.10 | -0.04 | 0.83 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.21 | 0.40 | 0.03 | 0.28 | 0.01 | -0.00 | 3.21 | -0.71 | -0.01 | 0.28 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.69 | -0.98 | -0.05 | -0.42 | -0.01 | 0.00 | -0.69 | 0.67 | 0.00 | -0.42 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.66 | -0.94 | 0.02 | -0.40 | 0.01 | -0.00 | -0.66 | 0.64 | -0.01 | -0.40 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.69 | 0.98 | 0.05 | 0.42 | 0.01 | -0.00 | 0.69 | -0.67 | -0.00 | 0.42 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.66 | 0.94 | -0.02 | 0.40 | -0.01 | 0.00 | 0.66 | -0.64 | 0.01 | 0.40 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.07 | 0.07 | -0.18 | 0.03 | -0.06 | -0.00 | 0.07 | -0.05 | 0.07 | 0.03 | -0.06 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.03 | -0.05 | -0.41 | -0.02 | -0.13 | 0.00 | -0.03 | 0.03 | 0.10 | -0.02 | -0.13 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.07 | -0.07 | 0.18 | -0.03 | 0.06 | 0.00 | -0.07 | 0.05 | -0.07 | -0.03 | 0.06 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.03 | 0.05 | 0.41 | 0.02 | 0.13 | -0.00 | 0.03 | -0.03 | -0.10 | 0.02 | 0.13 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 29.38 | 0.37 | 0.40 | 5.09 | 2.67 | 0.00 | 29.36 | 0.11 | 0.27 | 5.09 | 2.67 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 7.09 | 0.12 | 0.15 | 2.03 | 0.48 | 0.00 | 7.09 | 0.02 | 0.12 | 2.03 | 0.48 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.94 | -1.19 | -0.11 | -0.69 | -0.15 | 0.00 | -0.94 | -1.16 | -0.10 | -0.69 | -0.15 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.97 | -1.17 | 0.09 | -0.69 | 0.15 | -0.00 | -0.97 | -1.13 | 0.09 | -0.69 | 0.15 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.94 | 1.19 | 0.11 | 0.69 | 0.15 | -0.00 | 0.94 | 1.16 | 0.10 | 0.69 | 0.15 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.97 | 1.17 | -0.09 | 0.69 | -0.15 | 0.00 | 0.97 | 1.13 | -0.09 | 0.69 | -0.15 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.40 | 0.03 | -1.07 | -0.07 | -1.74 | -0.00 | 0.40 | 0.04 | -0.98 | -0.07 | -1.74 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.49 | -0.04 | -1.73 | -0.06 | -2.69 | 0.00 | 0.49 | -0.03 | -1.59 | -0.06 | -2.69 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.40 | -0.03 | 1.07 | 0.07 | 1.74 | 0.00 | -0.40 | -0.04 | 0.98 | 0.07 | 1.74 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.49 | 0.04 | 1.73 | 0.06 | 2.69 | -0.00 | -0.49 | 0.03 | 1.59 | 0.06 | 2.69 | -0.00 |
| P14 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | Carga permanente | 20.18 | 3.36 | -0.00 | 2.03 | 0.02 | -0.00 | 19.94 | -4.59 | -0.07 | 2.03 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.17 | 0.87 | -0.01 | 0.41 | -0.00 | -0.00 | 2.17 | -0.74 | 0.00 | 0.41 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.09 | -0.54 | 0.00 | -0.29 | -0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.59 | 0.01 | -0.29 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.08 | -0.51 | -0.01 | -0.27 | -0.00 | -0.00 | 0.08 | 0.56 | -0.00 | -0.27 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.09 | 0.54 | -0.00 | 0.29 | 0.00 | -0.00 | -0.09 | -0.59 | -0.01 | 0.29 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.08 | 0.51 | 0.01 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | -0.08 | -0.56 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.02 | 0.05 | 0.10 | 0.02 | 0.02 | -0.00 | -0.02 | -0.05 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.01 | -0.06 | 0.12 | -0.03 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.06 | 0.03 | -0.03 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.02 | -0.05 | -0.10 | -0.02 | -0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.05 | -0.01 | -0.02 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.01 | 0.06 | -0.12 | 0.03 | -0.02 | -0.00 | -0.01 | -0.06 | -0.03 | 0.03 | -0.02 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.90 | Carga permanente | 48.79 | 1.06 | 0.07 | 0.75 | 0.02 | -0.00 | 48.51 | -1.85 | -0.02 | 0.75 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 12.89 | 0.61 | 0.02 | 0.43 | 0.01 | -0.00 | 12.89 | -1.08 | -0.01 | 0.43 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.31 | -1.20 | -0.04 | -0.57 | -0.01 | 0.00 | 0.31 | 1.04 | 0.00 | -0.57 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.29 | -1.15 | 0.02 | -0.55 | 0.01 | -0.00 | 0.29 | 0.99 | -0.01 | -0.55 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.31 | 1.20 | 0.04 | 0.57 | 0.01 | -0.00 | -0.31 | -1.04 | -0.00 | 0.57 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.29 | 1.15 | -0.02 | 0.55 | -0.01 | 0.00 | -0.29 | -0.99 | 0.01 | 0.55 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.03 | 0.09 | -0.22 | 0.04 | -0.08 | -0.00 | -0.03 | -0.07 | 0.09 | 0.04 | -0.08 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.04 | -0.07 | -0.40 | -0.04 | -0.13 | 0.00 | 0.04 | 0.07 | 0.12 | -0.04 | -0.13 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.03 | -0.09 | 0.22 | -0.04 | 0.08 | 0.00 | 0.03 | 0.07 | -0.09 | -0.04 | 0.08 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.04 | 0.07 | 0.40 | 0.04 | 0.13 | -0.00 | -0.04 | -0.07 | -0.12 | 0.04 | 0.13 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 78.76 | 0.28 | 0.44 | 11.53 | 0.98 | 0.00 | 78.74 | -0.29 | 0.39 | 11.53 | 0.98 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 23.26 | 0.09 | 0.15 | 4.96 | 0.16 | 0.00 | 23.26 | -0.16 | 0.14 | 4.96 | 0.16 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.51 | -1.19 | -0.08 | -0.82 | -0.04 | 0.00 | 0.51 | -1.15 | -0.08 | -0.82 | -0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.48 | -1.17 | 0.07 | -0.83 | 0.05 | -0.00 | 0.48 | -1.12 | 0.07 | -0.83 | 0.05 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.51 | 1.19 | 0.08 | 0.82 | 0.04 | -0.00 | -0.51 | 1.15 | 0.08 | 0.82 | 0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.48 | 1.17 | -0.07 | 0.83 | -0.05 | 0.00 | -0.48 | 1.12 | -0.07 | 0.83 | -0.05 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.03 | 0.03 | -1.17 | -0.03 | -0.91 | -0.00 | -0.03 | 0.03 | -1.13 | -0.03 | -0.91 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.05 | -0.04 | -1.66 | 0.00 | -1.20 | 0.00 | 0.05 | -0.04 | -1.60 | 0.00 | -1.20 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.03 | -0.03 | 1.17 | 0.03 | 0.91 | 0.00 | 0.03 | -0.03 | 1.13 | 0.03 | 0.91 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.05 | 0.04 | 1.66 | -0.00 | 1.20 | -0.00 | -0.05 | 0.04 | 1.60 | -0.00 | 1.20 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|-------------|-------------------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| P15 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | Carga permanente | 30.86 | -0.50 | -0.19 | -0.35 | -0.14 | -0.00 | 30.62 | 0.86 | 0.35 | -0.35 | -0.14 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.61 | -0.11 | -0.02 | -0.05 | -0.01 | -0.00 | 3.61 | 0.10 | 0.03 | -0.05 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.17 | -0.49 | -0.00 | -0.27 | -0.00 | 0.00 | -0.17 | 0.58 | 0.00 | -0.27 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.02 | -0.46 | -0.00 | -0.26 | -0.00 | -0.00 | 0.02 | 0.55 | -0.00 | -0.26 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | 0.17 | 0.49 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | -0.00 | 0.17 | -0.58 | -0.00 | 0.27 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.02 | 0.46 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | -0.55 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | -1.24 | 0.05 | 0.11 | 0.03 | 0.02 | -0.00 | -1.24 | -0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | -1.85 | -0.05 | 0.12 | -0.02 | 0.02 | 0.00 | -1.85 | 0.05 | 0.04 | -0.02 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | 1.24 | -0.05 | -0.11 | -0.03 | -0.02 | 0.00 | 1.24 | 0.06 | -0.02 | -0.03 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | 1.85 | 0.05 | -0.12 | 0.02 | -0.02 | -0.00 | 1.85 | -0.05 | -0.04 | 0.02 | -0.02 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 240 B | -0.00/3.90 | Carga permanente | 62.10 | 0.04 | 0.17 | 0.01 | 0.09 | -0.00 | 61.77 | -0.02 | -0.19 | 0.01 | 0.09 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 17.15 | -0.07 | 0.03 | -0.05 | 0.02 | -0.00 | 17.15 | 0.14 | -0.03 | -0.05 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.50 | -1.56 | -0.02 | -0.72 | -0.00 | 0.00 | -0.50 | 1.26 | 0.00 | -0.72 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.09 | -1.50 | 0.01 | -0.69 | 0.00 | -0.00 | 0.09 | 1.21 | -0.00 | -0.69 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | 0.50 | 1.56 | 0.02 | 0.72 | 0.00 | -0.00 | 0.50 | -1.26 | -0.00 | 0.72 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.09 | 1.50 | -0.01 | 0.69 | -0.00 | 0.00 | -0.09 | -1.21 | 0.00 | 0.69 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | -5.56 | 0.12 | -0.39 | 0.05 | -0.13 | -0.00 | -5.56 | -0.09 | 0.11 | 0.05 | -0.13 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | -7.46 | -0.09 | -0.46 | -0.04 | -0.15 | 0.00 | -7.46 | 0.07 | 0.12 | -0.04 | -0.15 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | 5.56 | -0.12 | 0.39 | -0.05 | 0.13 | 0.00 | 5.56 | 0.09 | -0.11 | -0.05 | 0.13 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | 7.46 | 0.09 | 0.46 | 0.04 | 0.15 | -0.00 | 7.46 | -0.07 | -0.12 | 0.04 | 0.15 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 96.21 | 0.42 | 0.48 | 0.54 | 0.51 | 0.00 | 96.19 | 0.40 | 0.46 | 0.54 | 0.51 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 30.74 | 0.15 | 0.16 | 0.26 | 0.16 | 0.00 | 30.74 | 0.13 | 0.15 | 0.26 | 0.16 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.65 | -1.20 | -0.03 | -0.23 | -0.02 | 0.00 | -0.65 | -1.18 | -0.03 | -0.23 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.15 | -1.17 | 0.02 | -0.26 | 0.01 | -0.00 | 0.15 | -1.16 | 0.02 | -0.26 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | 0.65 | 1.20 | 0.03 | 0.23 | 0.02 | -0.00 | 0.65 | 1.18 | 0.03 | 0.23 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.15 | 1.17 | -0.02 | 0.26 | -0.01 | 0.00 | -0.15 | 1.16 | -0.02 | 0.26 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | -8.65 | 0.03 | -1.34 | -0.06 | -0.91 | -0.00 | -8.65 | 0.04 | -1.29 | -0.06 | -0.91 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | -11.21 | -0.04 | -1.51 | 0.03 | -1.00 | 0.00 | -11.21 | -0.04 | -1.46 | 0.03 | -1.00 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | 8.65 | -0.03 | 1.34 | 0.06 | 0.91 | 0.00 | 8.65 | -0.04 | 1.29 | 0.06 | 0.91 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | 11.21 | 0.04 | 1.51 | -0.03 | 1.00 | -0.00 | 11.21 | 0.04 | 1.46 | -0.03 | 1.00 | -0.00 |
| P16 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | Carga permanente | 30.95 | 0.62 | -0.17 | 0.40 | -0.13 | -0.00 | 30.71 | -0.94 | 0.35 | 0.40 | -0.13 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.61 | 0.16 | -0.02 | 0.07 | -0.01 | -0.00 | 3.61 | -0.13 | 0.03 | 0.07 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.01 | -0.54 | 0.00 | -0.29 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.60 | -0.00 | -0.29 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | -0.01 | -0.51 | 0.00 | -0.27 | 0.00 | -0.00 | -0.01 | 0.57 | 0.00 | -0.27 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | 0.01 | 0.54 | -0.00 | 0.29 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | -0.60 | 0.00 | 0.29 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | 0.01 | 0.51 | -0.00 | 0.27 | -0.00 | 0.00 | 0.01 | -0.57 | -0.00 | 0.27 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | 0.01 | 0.06 | 0.11 | 0.03 | 0.02 | -0.00 | 0.01 | -0.07 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | -0.00 | -0.04 | 0.10 | -0.02 | 0.02 | 0.00 | -0.00 | 0.04 | 0.02 | -0.02 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | -0.01 | -0.06 | -0.11 | -0.03 | -0.02 | 0.00 | -0.01 | 0.07 | -0.04 | -0.03 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | 0.00 | 0.04 | -0.10 | 0.02 | -0.02 | -0.00 | 0.00 | -0.04 | -0.02 | 0.02 | -0.02 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.90 | Carga permanente | 62.23 | 0.16 | 0.10 | 0.10 | 0.06 | -0.00 | 61.95 | -0.25 | -0.13 | 0.10 | 0.06 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 17.24 | 0.12 | 0.02 | 0.08 | 0.01 | -0.00 | 17.24 | -0.20 | -0.02 | 0.08 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | 0.02 | -1.20 | 0.01 | -0.57 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 1.04 | -0.00 | -0.57 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.02 | -1.15 | -0.01 | -0.55 | -0.00 | -0.00 | 0.02 | 1.00 | 0.00 | -0.55 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | -0.02 | 1.20 | -0.01 | 0.57 | -0.00 | -0.00 | -0.02 | -1.04 | 0.00 | 0.57 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.02 | 1.15 | 0.01 | 0.55 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | -1.00 | -0.00 | 0.55 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | 0.03 | 0.09 | -0.36 | 0.04 | -0.12 | -0.00 | 0.03 | -0.08 | 0.12 | 0.04 | -0.12 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | 0.01 | -0.06 | -0.30 | -0.03 | -0.10 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.11 | -0.03 | -0.10 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | -0.03 | -0.09 | 0.36 | -0.04 | 0.12 | 0.00 | -0.03 | 0.08 | -0.12 | -0.04 | 0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | -0.01 | 0.06 | 0.30 | 0.03 | 0.10 | -0.00 | -0.01 | -0.05 | -0.11 | 0.03 | 0.10 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 95.38 | 0.42 | 0.52 | 0.48 | 0.50 | 0.00 | 95.36 | 0.40 | 0.49 | 0.48 | 0.50 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 30.57 | 0.15 | 0.16 | 0.11 | 0.16 | 0.00 | 30.57 | 0.14 | 0.15 | 0.11 | 0.16 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | 0.02 | -1.19 | 0.02 | -0.57 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | -1.16 | 0.02 | -0.57 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | 0.02 | -1.17 | -0.03 | -0.58 | -0.02 | -0.00 | 0.02 | -1.14 | -0.03 | -0.58 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | -0.02 | 1.19 | -0.02 | 0.57 | -0.00 | -0.00 | -0.02 | 1.16 | -0.02 | 0.57 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | -0.02 | 1.17 | 0.03 | 0.58 | 0.02 | 0.00 | -0.02 | 1.14 | 0.03 | 0.58 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | 0.03 | 0.03 | -1.50 | -0.04 | -1.09 | -0.00 | 0.03 | 0.03 | -1.45 | -0.04 | -1.09 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | 0.01 | -0.04 | -1.35 | 0.01 | -1.01 | 0.00 | 0.01 | -0.04 | -1.30 | 0.01 | -1.01 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | -0.03 | -0.03 | 1.50 | 0.04 | 1.09 | 0.00 | -0.03 | -0.03 | 1.45 | 0.04 | 1.09 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | -0.01 | 0.04 | 1.35 | -0.01 | 1.01 | -0.00 | -0.01 | 0.04 | 1.30 | -0.01 | 1.01 | -0.00 |
| P17 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.42 | Carga permanente | 20.17 | -3.40 | 0.12 | -2.04 | 0.05 | -0.00 | 19.93 | 4.59 | -0.06 | -2.04 | 0.05 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.17 | -0.89 | -0.00 | -0.41 | -0.00 | -0.00 | 2.17 | 0.73 | 0.00 | -0.41 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.09 | -0.53 | -0.00 | -0.29 | 0.00 | 0.00 | -0.09 | 0.59 | -0.01 | -0.29 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | -0.08 | -0.50 | 0.01 | -0.27 | 0.00 | -0.00 | -0.08 | 0.56 | 0.00 | -0.27 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. + | 0.09 | 0.53 | 0.00 | 0.29 | -0.00 | -0.00 | 0.09 | -0.59 | 0.01 | 0.29 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc. - | 0.08 | 0.50 | -0.01 | 0.27 | -0.00 | 0.00 | 0.08 | -0.56 | -0.00 | 0.27 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. + | 0.02 | 0.05 | 0.13 | 0.03 | 0.02 | -0.00 | 0.02 | -0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc. - | -0.01 | -0.05 | 0.10 | -0.03 | 0.02 | 0.00 | -0.01 | 0.05 | 0.01 | -0.03 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. + | -0.02 | -0.05 | -0.13 | -0.03 | -0.02 | 0.00 | -0.02 | 0.06 | -0.03 | -0.03 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc. - | 0.01 | 0.05 | -0.10 | 0.03 | -0.02 | -0.00 | 0.01 | -0.05 | -0.01 | 0.03 | -0.02 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.90 | Carga permanente | 49.19 | -1.04 | 0.15 | -0.75 | 0.10 | -0.00 | 48.91 | 1.88 | -0.24 | -0.75 | 0.10 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 13.03 | -0.62 | 0.01 | -0.44 | 0.01 | -0.00 | 13.03 | 1.11 | -0.01 | -0.44 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc. + | -0.34 | -1.19 | 0.04 | -0.57 | 0.01 | 0.00 | -0.34 | 1.02 | -0.01 | -0.57 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc. - | -0.32 | -1.14 | -0.02 | -0.54 | -0.01 | -0.00 | -0.32 | 0.98 | 0.01 | -0.54 | -0.01 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| P18 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.48 | Carga permanente | 2.48 | -1.08 | -0.03 | -0.35 | -0.02 | -0.00 | 2.24 | 0.32 | 0.06 | -0.35 | -0.02 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 0.22 | -0.36 | -0.00 | -0.11 | -0.00 | -0.00 | 0.22 | 0.10 | 0.00 | -0.11 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.19 | -0.25 | -0.01 | -0.15 | -0.00 | 0.00 | 0.19 | 0.36 | -0.00 | -0.15 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.18 | -0.24 | 0.01 | -0.14 | 0.00 | -0.00 | 0.18 | 0.34 | 0.00 | -0.14 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.19 | 0.25 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | -0.00 | -0.19 | -0.36 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.18 | 0.24 | -0.01 | 0.14 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | -0.34 | -0.00 | 0.14 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.02 | 0.03 | 0.16 | 0.02 | 0.03 | -0.00 | -0.02 | -0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.02 | -0.03 | 0.10 | -0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | -0.02 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.02 | -0.03 | -0.16 | -0.02 | -0.03 | 0.00 | 0.02 | 0.03 | -0.02 | -0.02 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.02 | 0.03 | -0.10 | 0.02 | -0.02 | -0.00 | -0.02 | -0.03 | -0.01 | 0.02 | -0.02 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.96 | Carga permanente | 13.31 | -1.11 | 0.01 | -0.79 | 0.00 | -0.00 | 13.03 | 2.03 | -0.01 | -0.79 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.17 | -0.37 | 0.01 | -0.27 | 0.00 | -0.00 | 3.17 | 0.68 | -0.01 | -0.27 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.70 | -0.99 | 0.05 | -0.42 | 0.01 | 0.00 | 0.70 | 0.67 | -0.00 | -0.42 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.67 | -0.95 | -0.02 | -0.40 | -0.01 | -0.00 | 0.67 | 0.64 | 0.01 | -0.40 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.70 | 0.99 | -0.05 | 0.42 | -0.01 | -0.00 | -0.70 | -0.67 | 0.00 | 0.42 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.67 | 0.95 | 0.02 | 0.40 | 0.01 | 0.00 | -0.67 | -0.64 | -0.01 | 0.40 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.05 | 0.07 | -0.45 | 0.03 | -0.14 | -0.00 | -0.05 | -0.05 | 0.11 | 0.03 | -0.14 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.05 | -0.06 | -0.20 | -0.02 | -0.07 | 0.00 | 0.05 | 0.04 | 0.08 | -0.02 | -0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.05 | -0.07 | 0.45 | -0.03 | 0.14 | 0.00 | 0.05 | 0.05 | -0.11 | -0.03 | 0.14 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.05 | 0.06 | 0.20 | 0.02 | 0.07 | -0.00 | -0.05 | -0.04 | -0.08 | 0.02 | 0.07 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 29.71 | 0.46 | 0.50 | -2.66 | 5.88 | 0.00 | 29.69 | 0.60 | 0.21 | -2.66 | 5.88 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 6.98 | 0.17 | 0.16 | -1.67 | 0.51 | 0.00 | 6.98 | 0.25 | 0.14 | -1.67 | 0.51 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.95 | -1.19 | 0.10 | -0.69 | 0.12 | 0.00 | 0.95 | -1.16 | 0.09 | -0.69 | 0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.98 | -1.17 | -0.10 | -0.69 | -0.16 | -0.00 | 0.98 | -1.13 | -0.09 | -0.69 | -0.16 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.95 | 1.19 | -0.10 | 0.69 | -0.12 | -0.00 | -0.95 | 1.16 | -0.09 | 0.69 | -0.12 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.98 | 1.17 | 0.10 | 0.69 | 0.16 | 0.00 | -0.98 | 1.13 | 0.09 | 0.69 | 0.16 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.48 | 0.03 | -1.74 | 0.04 | -2.68 | -0.00 | 0.48 | 0.03 | -1.61 | 0.04 | -2.68 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.40 | -0.04 | -1.10 | 0.04 | -1.77 | 0.00 | 0.40 | -0.04 | -1.02 | 0.04 | -1.77 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.48 | -0.03 | 1.74 | -0.04 | 2.68 | 0.00 | -0.48 | -0.03 | 1.61 | -0.04 | 2.68 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.40 | 0.04 | 1.10 | -0.04 | 1.77 | -0.00 | -0.40 | 0.04 | 1.02 | -0.04 | 1.77 | -0.00 |
| P19 | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.96 | Carga permanente | 6.34 | 0.89 | -0.01 | 0.60 | -0.04 | -0.00 | 6.06 | -1.49 | 0.14 | 0.60 | -0.04 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.72 | 0.31 | 0.01 | 0.21 | -0.00 | -0.00 | 1.72 | -0.52 | 0.02 | 0.21 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.52 | -1.16 | -0.05 | -0.51 | -0.01 | 0.00 | -0.52 | 0.87 | -0.00 | -0.51 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.43 | -0.96 | 0.02 | -0.43 | 0.00 | -0.00 | -0.43 | 0.72 | 0.00 | -0.43 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.52 | 1.16 | 0.05 | 0.51 | 0.01 | -0.00 | 0.52 | -0.87 | 0.00 | 0.51 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.43 | 0.96 | -0.02 | 0.43 | -0.00 | 0.00 | 0.43 | -0.72 | -0.00 | 0.43 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.16 | 0.36 | -0.13 | 0.16 | -0.03 | -0.00 | 0.16 | -0.27 | -0.01 | 0.16 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.13 | -0.28 | -0.34 | -0.12 | -0.08 | 0.00 | -0.13 | 0.21 | -0.02 | -0.12 | -0.08 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.16 | -0.36 | 0.13 | -0.16 | 0.03 | 0.00 | -0.16 | 0.27 | 0.01 | -0.16 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.13 | 0.28 | 0.34 | 0.12 | 0.08 | -0.00 | 0.13 | -0.21 | 0.02 | 0.12 | 0.08 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 15.96 | 0.35 | 0.45 | 3.49 | -1.49 | 0.00 | 15.94 | 0.18 | 0.53 | 3.49 | -1.49 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.98 | 0.13 | 0.15 | 1.18 | 0.21 | 0.00 | 3.98 | 0.07 | 0.14 | 1.18 | 0.21 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.81 | -1.24 | -0.11 | -0.60 | -0.17 | 0.00 | -0.81 | -1.21 | -0.10 | -0.60 | -0.17 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.71 | -1.12 | 0.10 | -0.63 | 0.03 | -0.00 | -0.71 | -1.09 | 0.09 | -0.63 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.81 | 1.24 | 0.11 | 0.60 | 0.17 | -0.00 | 0.81 | 1.21 | 0.10 | 0.60 | 0.17 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.71 | 1.12 | -0.10 | 0.63 | -0.03 | 0.00 | 0.71 | 1.09 | -0.09 | 0.63 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.29 | 0.19 | -1.08 | -0.09 | -1.15 | -0.00 | 0.29 | 0.20 | -1.02 | -0.09 | -1.15 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.04 | -0.19 | -1.74 | -0.00 | -1.78 | 0.00 | -0.04 | -0.19 | -1.65 | -0.00 | -1.78 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.29 | -0.19 | 1.08 | 0.09 | 1.15 | 0.00 | -0.29 | -0.20 | 1.02 | 0.09 | 1.15 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.04 | 0.19 | 1.74 | 0.00 | 1.78 | -0.00 | 0.04 | 0.19 | 1.65 | 0.00 | 1.78 | -0.00 |
| P20 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.44 | Carga permanente | 11.34 | 4.28 | -0.06 | 2.60 | -0.05 | -0.00 | 11.10 | -5.98 | 0.12 | 2.60 | -0.05 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.15 | 0.68 | -0.01 | 0.36 | -0.00 | -0.00 | 1.15 | -0.73 | 0.00 | 0.36 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.15 | -0.49 | 0.00 | -0.24 | 0.00 | 0.00 | -0.15 | 0.48 | 0.00 | -0.24 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.13 | -0.39 | -0.01 | -0.20 | -0.00 | -0.00 | -0.13 | 0.39 | -0.00 | -0.20 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.15 | 0.49 | -0.00 | 0.24 | -0.00 | -0.00 | 0.15 | -0.48 | -0.00 | 0.24 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.13 | 0.39 | 0.01 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | -0.39 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.06 | 0.17 | 0.10 | 0.09 | 0.02 | -0.00 | 0.06 | -0.17 | 0.01 | 0.09 | 0.02 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.04 | -0.14 | 0.13 | -0.07 | 0.03 | 0.00 | -0.04 | 0.12 | 0.02 | -0.07 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.06 | -0.17 | -0.10 | -0.09 | -0.02 | 0.00 | -0.06 | 0.17 | -0.01 | -0.09 | -0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.04 | 0.14 | -0.13 | 0.07 | -0.03 | -0.00 | 0.04 | -0.12 | -0.02 | 0.07 | -0.03 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.92 | Carga permanente | 34.92 | 1.32 | 0.14 | 0.91 | 0.07 | -0.00 | 34.64 | -2.24 | -0.13 | 0.91 | 0.07 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 7.46 | 0.38 | 0.03 | 0.26 | 0.01 | -0.00 | 7.46 | -0.65 | -0.01 | 0.26 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.11 | -1.29 | -0.04 | -0.61 | -0.01 | 0.00 | 0.11 | 1.09 | 0.00 | -0.61 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.10 | -1.08 | 0.02 | -0.51 | 0.01 | -0.00 | 0.10 | 0.91 | -0.00 | -0.51 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.11 | 1.29 | 0.04 | 0.61 | 0.01 | -0.00 | -0.11 | -1.09 | -0.00 | 0.61 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.10 | 1.08 | -0.02 | 0.51 | -0.01 | 0.00 | -0.10 | -0.91 | 0.00 | 0.51 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.01 | 0.40 | -0.22 | 0.19 | -0.07 | -0.00 | -0.01 | -0.34 | 0.08 | 0.19 | -0.07 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.05 | -0.30 | -0.39 | -0.14 | -0.13 | 0.00 | 0.05 | 0.24 | 0.10 | -0.14 | -0.13 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.01 | -0.40 | 0.22 | -0.19 | 0.07 | 0.00 | 0.01 | 0.34 | -0.08 | -0.19 | 0.07 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.05 | 0.30 | 0.39 | 0.14 | 0.13 | -0.00 | -0.05 | -0.24 | -0.10 | 0.14 | 0.13 | -0.00 |
| Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 59.28 | 0.24 | 0.39 | 12.20 | 4.97 | 0.00 | 59.26 | -0.37 | 0.14 | 12.20 | 4.97 | 0.00 | |
| | | | Sobrecarga de uso | 13.38 | 0.11 | 0.14 | 2.89 | 1.30 | 0.00 | 13.38 | -0.04 | 0.07 | 2.89 | 1.30 | 0.00 | |
| | | | Viento +X exc.+ | 0.32 | -1.24 | -0.08 | -0.81 | -0.01 | 0.00 | 0.32 | -1.20 | -0.08 | -0.81 | -0.01 | 0.00 | |
| | | | Viento +X exc.- | 0.28 | -1.12 | 0.07 | -0.82 | 0.08 | -0.00 | 0.28 | -1.08 | 0.06 | -0.82 | 0.08 | -0.00 | |
| | | | Viento -X exc.+ | -0.32 | 1.24 | 0.08 | 0.81 | 0.01 | -0.00 | -0.32 | 1.20 | 0.08 | 0.81 | 0.01 | -0.00 | |
| | | | Viento -X exc.- | -0.28 | 1.12 | -0.07 | 0.82 | -0.08 | 0.00 | -0.28 | 1.08 | -0.06 | 0.82 | -0.08 | 0.00 | |
| | | | Viento +Y exc.+ | -0.05 | 0.19 | -1.17 | -0.05 | -0.92 | -0.00 | -0.05 | 0.20 | -1.13 | -0.05 | -0.92 | -0.00 | |
| | | | Viento +Y exc.- | 0.08 | -0.19 | -1.66 | -0.02 | -1.20 | 0.00 | 0.08 | -0.19 | -1.60 | -0.02 | -1.20 | 0.00 | |
| | | | Viento -Y exc.+ | 0.05 | -0.19 | 1.17 | 0.05 | 0.92 | 0.00 | 0.05 | -0.20 | 1.13 | 0.05 | 0.92 | 0.00 | |
| | | | Viento -Y exc.- | -0.08 | 0.19 | 1.66 | 0.02 | 1.20 | -0.00 | -0.08 | 0.19 | 1.60 | 0.02 | 1.20 | -0.00 | |
| P21 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.44 | Carga permanente | 23.02 | -0.72 | -0.04 | -0.48 | -0.03 | -0.00 | 22.78 | 1.17 | 0.09 | -0.48 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.61 | -0.10 | -0.02 | -0.05 | -0.01 | -0.00 | 2.61 | 0.11 | 0.01 | -0.05 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.25 | -0.55 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.63 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.04 | -0.44 | -0.00 | -0.24 | -0.00 | -0.00 | 0.04 | 0.51 | -0.00 | -0.24 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.25 | 0.55 | -0.00 | 0.30 | -0.00 | -0.00 | -0.25 | -0.63 | -0.00 | 0.30 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.04 | 0.44 | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | -0.04 | -0.51 | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 1.23 | 0.18 | 0.12 | 0.10 | 0.03 | -0.00 | 1.23 | -0.21 | 0.02 | 0.10 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 1.90 | -0.17 | 0.13 | -0.09 | 0.03 | 0.00 | 1.90 | 0.18 | 0.02 | -0.09 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -1.23 | -0.18 | -0.12 | -0.10 | -0.03 | 0.00 | -1.23 | 0.21 | -0.02 | -0.10 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -1.90 | 0.17 | -0.13 | 0.09 | -0.03 | -0.00 | -1.90 | -0.18 | -0.02 | 0.09 | -0.03 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.92 | Carga permanente | 49.91 | 0.04 | 0.12 | -0.00 | 0.06 | -0.00 | 49.63 | 0.05 | -0.13 | -0.00 | 0.06 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 10.09 | -0.01 | 0.01 | -0.02 | 0.00 | -0.00 | 10.09 | 0.06 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.57 | -1.26 | -0.01 | -0.58 | -0.00 | 0.00 | 0.57 | 1.03 | -0.00 | -0.58 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.04 | -1.05 | 0.01 | -0.49 | 0.00 | -0.00 | -0.04 | 0.86 | -0.00 | -0.49 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.57 | 1.26 | 0.01 | 0.58 | 0.00 | -0.00 | -0.57 | -1.03 | 0.00 | 0.58 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.04 | 1.05 | -0.01 | 0.49 | -0.00 | 0.00 | 0.04 | -0.86 | 0.00 | 0.49 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 5.58 | 0.39 | -0.28 | 0.18 | -0.09 | -0.00 | 5.58 | -0.31 | 0.08 | 0.18 | -0.09 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 7.54 | -0.30 | -0.33 | -0.14 | -0.10 | 0.00 | 7.54 | 0.24 | 0.08 | -0.14 | -0.10 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -5.58 | -0.39 | 0.28 | -0.18 | 0.09 | 0.00 | -5.58 | 0.31 | -0.08 | -0.18 | 0.09 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -7.54 | 0.30 | 0.33 | 0.14 | 0.10 | -0.00 | -7.54 | -0.24 | -0.08 | 0.14 | 0.10 | -0.00 |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 79.63 | 0.39 | 0.39 | 0.49 | 7.55 | 0.00 | 79.61 | 0.37 | 0.02 | 0.49 | 7.55 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 17.66 | 0.14 | 0.14 | 0.21 | 1.68 | 0.00 | 17.66 | 0.13 | 0.05 | 0.21 | 1.68 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.72 | -1.24 | -0.03 | -0.58 | 0.04 | 0.00 | 0.72 | -1.21 | -0.04 | -0.58 | 0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.10 | -1.12 | 0.02 | -0.61 | 0.01 | -0.00 | -0.10 | -1.09 | 0.02 | -0.61 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.72 | 1.24 | 0.03 | 0.58 | -0.04 | -0.00 | -0.72 | 1.21 | 0.04 | 0.58 | -0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.10 | 1.12 | -0.02 | 0.61 | -0.01 | 0.00 | 0.10 | 1.09 | -0.02 | 0.61 | -0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 8.68 | 0.19 | -1.35 | -0.09 | -0.28 | -0.00 | 8.68 | 0.20 | -1.33 | -0.09 | -0.28 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 11.30 | -0.19 | -1.52 | 0.01 | -0.17 | 0.00 | 11.30 | -0.19 | -1.51 | 0.01 | -0.17 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -8.68 | -0.19 | 1.35 | 0.09 | 0.28 | 0.00 | -8.68 | -0.20 | 1.33 | 0.09 | 0.28 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -11.30 | 0.19 | 1.52 | -0.01 | 0.17 | -0.00 | -11.30 | 0.19 | 1.51 | -0.01 | 0.17 | -0.00 |
| P22 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.44 | Carga permanente | 23.32 | 0.75 | -0.01 | 0.50 | -0.03 | -0.00 | 23.07 | -1.22 | 0.09 | 0.50 | -0.03 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 2.65 | 0.12 | -0.01 | 0.07 | -0.00 | -0.00 | 2.65 | -0.14 | 0.01 | 0.07 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.07 | -0.55 | -0.00 | -0.30 | -0.00 | 0.00 | -0.07 | 0.63 | -0.00 | -0.30 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.06 | -0.44 | 0.00 | -0.24 | 0.00 | -0.00 | -0.06 | 0.51 | 0.00 | -0.24 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.07 | 0.55 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | -0.00 | 0.07 | -0.63 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.06 | 0.44 | -0.00 | 0.24 | -0.00 | 0.00 | 0.06 | -0.51 | -0.00 | 0.24 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.03 | 0.18 | 0.13 | 0.10 | 0.03 | -0.00 | 0.03 | -0.20 | 0.02 | 0.10 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.01 | -0.18 | 0.11 | -0.09 | 0.03 | 0.00 | -0.01 | 0.20 | 0.02 | -0.09 | 0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.03 | -0.18 | -0.13 | -0.10 | -0.03 | 0.00 | -0.03 | 0.20 | -0.02 | -0.10 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.01 | 0.18 | -0.11 | 0.09 | -0.03 | -0.00 | 0.01 | -0.20 | -0.02 | 0.09 | -0.03 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.92 | Carga permanente | 50.95 | 0.20 | 0.14 | 0.11 | 0.08 | -0.00 | 50.67 | -0.24 | -0.18 | 0.11 | 0.08 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 10.37 | 0.08 | 0.02 | 0.05 | 0.01 | -0.00 | 10.37 | -0.11 | -0.02 | 0.05 | 0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.06 | -1.26 | 0.01 | -0.59 | 0.00 | 0.00 | -0.06 | 1.03 | -0.00 | -0.59 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.05 | -1.05 | -0.01 | -0.49 | -0.00 | -0.00 | -0.05 | 0.86 | 0.00 | -0.49 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.06 | 1.26 | -0.01 | 0.59 | -0.00 | -0.00 | 0.06 | -1.03 | 0.00 | 0.59 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.05 | 1.05 | 0.01 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | -0.86 | -0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.04 | 0.38 | -0.35 | 0.18 | -0.12 | -0.00 | 0.04 | -0.31 | 0.10 | 0.18 | -0.12 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.01 | -0.30 | -0.29 | -0.14 | -0.10 | 0.00 | 0.01 | 0.25 | 0.09 | -0.14 | -0.10 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.04 | -0.38 | 0.35 | -0.18 | 0.12 | 0.00 | -0.04 | 0.31 | -0.10 | -0.18 | 0.12 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.01 | 0.30 | 0.29 | 0.14 | 0.10 | -0.00 | -0.01 | -0.25 | -0.09 | 0.14 | 0.10 | -0.00 |
| Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 80.80 | 0.39 | 0.42 | 0.39 | 7.98 | 0.00 | 80.78 | 0.37 | 0.02 | 0.39 | 7.98 | 0.00 | |
| | | | Sobrecarga de uso | 17.97 | 0.14 | 0.14 | 0.13 | 1.82 | 0.00 | 17.97 | 0.14 | 0.05 | 0.13 | 1.82 | 0.00 | |
| | | | Viento +X exc.+ | -0.06 | -1.24 | 0.02 | -0.58 | -0.00 | 0.00 | -0.06 | -1.21 | 0.02 | -0.58 | -0.00 | 0.00 | |
| | | | Viento +X exc.- | -0.05 | -1.12 | -0.03 | -0.61 | -0.03 | -0.00 | -0.05 | -1.09 | -0.03 | -0.61 | -0.03 | -0.00 | |
| | | | Viento -X exc.+ | 0.06 | 1.24 | -0.02 | 0.58 | 0.00 | -0.00 | 0.06 | 1.21 | -0.02 | 0.58 | 0.00 | -0.00 | |
| | | | Viento -X exc.- | 0.05 | 1.12 | 0.03 | 0.61 | 0.03 | 0.00 | 0.05 | 1.09 | 0.03 | 0.61 | 0.03 | 0.00 | |
| | | | Viento +Y exc.+ | 0.04 | 0.19 | -1.50 | -0.09 | -1.09 | -0.00 | 0.04 | 0.20 | -1.45 | -0.09 | -1.09 | -0.00 | |
| | | | Viento +Y exc.- | 0.01 | -0.19 | -1.35 | 0.01 | -1.02 | 0.00 | 0.01 | -0.19 | -1.30 | 0.01 | -1.02 | 0.00 | |
| | | | Viento -Y exc.+ | -0.04 | -0.19 | 1.50 | 0.09 | 1.09 | 0.00 | -0.04 | -0.20 | 1.45 | 0.09 | 1.09 | 0.00 | |
| | | | Viento -Y exc.- | -0.01 | 0.19 | 1.35 | -0.01 | 1.02 | -0.00 | -0.01 | 0.19 | 1.30 | -0.01 | 1.02 | -0.00 | |
| P23 | Cubierta | HE 200 B | 4.50/8.44 | Carga permanente | 11.33 | -4.20 | -0.14 | -2.57 | -0.06 | -0.00 | 11.09 | 5.94 | 0.11 | -2.57 | -0.06 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.15 | -0.66 | -0.02 | -0.35 | -0.00 | -0.00 | 1.15 | 0.71 | 0.00 | -0.35 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.16 | -0.49 | -0.00 | -0.25 | -0.00 | 0.00 | 0.16 | 0.48 | -0.00 | -0.25 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.13 | -0.39 | 0.01 | -0.20 | 0.00 | -0.00 | 0.13 | 0.39 | 0.00 | -0.20 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.16 | 0.49 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | -0.00 | -0.16 | -0.48 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.13 | 0.39 | -0.01 | 0.20 | -0.00 | 0.00 | -0.13 | -0.39 | -0.00 | 0.20 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.05 | 0.16 | 0.14 | 0.08 | 0.03 | -0.00 | -0.05 | -0.16 | 0.02 | 0.08 | 0.03 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.04 | -0.15 | 0.11 | -0.07 | 0.02 | 0.00 | 0.04 | 0.14 | 0.01 | -0.07 | 0.02 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.05 | -0.16 | -0.14 | -0.08 | -0.03 | 0.00 | 0.05 | 0.16 | -0.02 | -0.08 | -0.03 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.04 | 0.15 | -0.11 | 0.07 | -0.02 | -0.00 | -0.04 | -0.14 | -0.01 | 0.07 | -0.02 | -0.00 |
| | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.92 | Carga permanente | 34.90 | -1.01 | -0.08 | -0.75 | -0.06 | -0.00 | 34.62 | 1.92 | 0.15 | -0.75 | -0.06 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 7.47 | -0.31 | -0.00 | -0.23 | -0.00 | -0.00 | 7.47 | 0.59 | 0.01 | -0.23 | -0.00 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | -0.11 | -1.29 | 0.04 | -0.61 | 0.01 | 0.00 | -0.11 | 1.09 | -0.00 | -0.61 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | -0.10 | -1.08 | -0.02 | -0.51 | -0.01 | -0.00 | -0.10 | 0.91 | 0.00 | -0.51 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | 0.11 | 1.29 | -0.04 | 0.61 | -0.01 | -0.00 | 0.11 | -1.09 | 0.00 | 0.61 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | 0.10 | 1.08 | 0.02 | 0.51 | 0.01 | 0.00 | 0.10 | -0.91 | -0.00 | 0.51 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | 0.04 | 0.40 | -0.42 | 0.19 | -0.14 | -0.00 | 0.04 | -0.33 | 0.11 | 0.19 | -0.14 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.01 | -0.31 | -0.24 | -0.14 | -0.08 | 0.00 | -0.01 | 0.25 | 0.08 | -0.14 | -0.08 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | -0.04 | -0.40 | 0.42 | -0.19 | 0.14 | 0.00 | -0.04 | 0.33 | -0.11 | -0.19 | 0.14 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.01 | 0.31 | 0.24 | 0.14 | 0.08 | -0.00 | 0.01 | -0.25 | -0.08 | 0.14 | 0.08 | -0.00 |
| Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 58.31 | 0.53 | 0.48 | -10.18 | 6.02 | 0.00 | 58.29 | 1.03 | 0.18 | -10.18 | 6.02 | 0.00 | |
| | | | Sobrecarga de uso | 13.44 | 0.18 | 0.15 | -2.49 | 1.35 | 0.00 | 13.44 | 0.30 | 0.08 | -2.49 | 1.35 | 0.00 | |
| | | | Viento +X exc.+ | -0.32 | -1.24 | 0.07 | -0.81 | -0.01 | 0.00 | -0.32 | -1.20 | 0.07 | -0.81 | -0.01 | 0.00 | |
| | | | Viento +X exc.- | -0.28 | -1.12 | -0.08 | -0.82 | -0.09 | -0.00 | -0.28 | -1.08 | -0.07 | -0.82 | -0.09 | -0.00 | |
| | | | Viento -X exc.+ | 0.32 | 1.24 | -0.07 | 0.81 | 0.01 | -0.00 | 0.32 | 1.20 | -0.07 | 0.81 | 0.01 | -0.00 | |
| | | | Viento -X exc.- | 0.28 | 1.12 | 0.08 | 0.82 | 0.09 | 0.00 | 0.28 | 1.08 | 0.07 | 0.82 | 0.09 | 0.00 | |
| | | | Viento +Y exc.+ | 0.07 | 0.19 | -1.67 | -0.05 | -1.18 | -0.00 | 0.07 | 0.20 | -1.61 | -0.05 | -1.18 | -0.00 | |
| | | | Viento +Y exc.- | -0.05 | -0.19 | -1.20 | -0.02 | -0.92 | 0.00 | -0.05 | -0.19 | -1.15 | -0.02 | -0.92 | 0.00 | |
| | | | Viento -Y exc.+ | -0.07 | -0.19 | 1.67 | 0.05 | 1.18 | 0.00 | -0.07 | -0.20 | 1.61 | 0.05 | 1.18 | 0.00 | |
| | | | Viento -Y exc.- | 0.05 | 0.19 | 1.20 | 0.02 | 0.92 | -0.00 | 0.05 | 0.19 | 1.15 | 0.02 | 0.92 | -0.00 | |
| P24 | Planta 1ª | HE 220 B | -0.00/3.96 | Carga permanente | 6.05 | -0.69 | -0.07 | -0.52 | -0.05 | -0.00 | 5.76 | 1.36 | 0.12 | -0.52 | -0.05 | -0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 1.69 | -0.25 | -0.01 | -0.18 | -0.01 | -0.00 | 1.69 | 0.48 | 0.02 | -0.18 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.52 | -1.16 | 0.05 | -0.51 | 0.01 | 0.00 | 0.52 | 0.87 | 0.00 | -0.51 | 0.01 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.43 | -0.96 | -0.02 | -0.43 | -0.00 | -0.00 | 0.43 | 0.72 | -0.00 | -0.43 | -0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.52 | 1.16 | -0.05 | 0.51 | -0.01 | -0.00 | -0.52 | -0.87 | -0.00 | 0.51 | -0.01 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.43 | 0.96 | 0.02 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | -0.43 | -0.72 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.16 | 0.36 | -0.37 | 0.16 | -0.09 | -0.00 | -0.16 | -0.27 | -0.02 | 0.16 | -0.09 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.13 | -0.28 | -0.15 | -0.12 | -0.04 | 0.00 | 0.13 | 0.21 | -0.01 | -0.12 | -0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.16 | -0.36 | 0.37 | -0.16 | 0.09 | 0.00 | 0.16 | -0.27 | 0.02 | -0.16 | 0.09 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.13 | 0.28 | 0.15 | 0.12 | 0.04 | -0.00 | -0.13 | -0.21 | 0.01 | 0.12 | 0.04 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Planta | Dimensión (cm) | Tramo (m) | Hipótesis | Base | | | | | | Cabeza | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|-------------|-------------------|-------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | | | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| | Forjado sanitario | 40x40 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 19.49 | 0.44 | 0.63 | -3.34 | -4.19 | 0.00 | 19.47 | 0.61 | 0.84 | -3.34 | -4.19 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.89 | 0.16 | 0.17 | -0.84 | 0.22 | 0.00 | 3.89 | 0.20 | 0.16 | -0.84 | 0.22 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.81 | -1.24 | 0.10 | -0.60 | 0.15 | 0.00 | 0.81 | -1.21 | 0.09 | -0.60 | 0.15 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.71 | -1.12 | -0.10 | -0.63 | -0.04 | -0.00 | 0.71 | -1.09 | -0.10 | -0.63 | -0.04 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.81 | 1.24 | -0.10 | 0.60 | -0.15 | -0.00 | -0.81 | 1.21 | -0.09 | 0.60 | -0.15 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.71 | 1.12 | 0.10 | 0.63 | 0.04 | 0.00 | -0.71 | 1.09 | 0.10 | 0.63 | 0.04 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.07 | 0.19 | -1.75 | -0.06 | -1.77 | -0.00 | -0.07 | 0.20 | -1.67 | -0.06 | -1.77 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | 0.26 | -0.19 | -1.11 | 0.02 | -1.17 | 0.00 | 0.26 | -0.19 | -1.05 | 0.02 | -1.17 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.07 | -0.19 | 1.75 | 0.06 | 1.77 | 0.00 | 0.07 | -0.20 | 1.67 | 0.06 | 1.77 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | -0.26 | 0.19 | 1.11 | -0.02 | 1.17 | -0.00 | -0.26 | 0.19 | 1.05 | -0.02 | 1.17 | -0.00 |
| PA | Forjado sanitario | 25x25 | -1.05/-1.00 | Carga permanente | 13.07 | -0.37 | 0.30 | -10.33 | 7.37 | 0.00 | 13.07 | 0.15 | -0.07 | -10.33 | 7.37 | 0.00 |
| | | | | Sobrecarga de uso | 3.38 | -0.09 | 0.10 | -2.67 | 2.56 | 0.00 | 3.38 | 0.04 | -0.02 | -2.67 | 2.56 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.+ | 0.12 | -0.07 | -0.00 | -0.27 | 0.05 | 0.00 | 0.12 | -0.05 | -0.00 | -0.27 | 0.05 | 0.00 |
| | | | | Viento +X exc.- | 0.14 | -0.07 | 0.01 | -0.30 | 0.08 | -0.00 | 0.14 | -0.05 | 0.00 | -0.30 | 0.08 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.+ | -0.12 | 0.07 | 0.00 | 0.27 | -0.05 | -0.00 | -0.12 | 0.05 | 0.00 | 0.27 | -0.05 | -0.00 |
| | | | | Viento -X exc.- | -0.14 | 0.07 | -0.01 | 0.30 | -0.08 | 0.00 | -0.14 | 0.05 | -0.00 | 0.30 | -0.08 | 0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.+ | -0.13 | -0.00 | -0.07 | 0.04 | -0.30 | -0.00 | -0.13 | -0.00 | -0.06 | 0.04 | -0.30 | -0.00 |
| | | | | Viento +Y exc.- | -0.20 | 0.01 | -0.09 | 0.11 | -0.40 | 0.00 | -0.20 | 0.00 | -0.07 | 0.11 | -0.40 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.+ | 0.13 | 0.00 | 0.07 | -0.04 | 0.30 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | 0.06 | -0.04 | 0.30 | 0.00 |
| | | | | Viento -Y exc.- | 0.20 | -0.01 | 0.09 | -0.11 | 0.40 | -0.00 | 0.20 | -0.00 | 0.07 | -0.11 | 0.40 | -0.00 |

4.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

| Soporte | Hipótesis | Esfuerzos en arranques | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|----------|----------|--------|--------|---------|
| | | N (t) | Mx (t-m) | My (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t-m) |
| P1 | Carga permanente | 31.84 | 0.39 | 0.34 | 7.17 | 7.92 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 5.46 | 0.12 | 0.13 | 2.65 | 1.38 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.96 | -1.12 | -0.11 | -0.70 | 0.00 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -1.12 | -1.24 | 0.09 | -0.70 | 0.20 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.96 | 1.12 | 0.11 | 0.70 | -0.00 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 1.12 | 1.24 | -0.09 | 0.70 | -0.20 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.40 | -0.20 | -1.08 | 0.04 | -1.10 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.12 | 0.18 | -1.74 | 0.02 | -1.73 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.40 | 0.20 | 1.08 | -0.04 | 1.10 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.12 | -0.18 | 1.74 | -0.02 | 1.73 | -0.00 |
| P2 | Carga permanente | 69.80 | 0.39 | 0.46 | 7.30 | -0.25 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 13.38 | 0.14 | 0.16 | 1.12 | -0.11 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.46 | -1.12 | -0.08 | -0.44 | 0.04 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.67 | -1.24 | 0.07 | -0.35 | -0.11 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.46 | 1.12 | 0.08 | 0.44 | -0.04 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.67 | 1.24 | -0.07 | 0.35 | 0.11 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.17 | -0.20 | -1.18 | 0.17 | -0.20 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.82 | 0.18 | -1.68 | -0.10 | 0.26 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.17 | 0.20 | 1.18 | -0.17 | 0.20 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.82 | -0.18 | 1.68 | 0.10 | -0.26 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Hipótesis | Esfuerzos en arranques | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| | | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| P3 | Carga permanente | 81.44 | 0.47 | 0.58 | 0.86 | -7.07 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 17.67 | 0.15 | 0.18 | 0.26 | -1.45 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.05 | -1.12 | -0.03 | -0.67 | -0.02 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.07 | -1.24 | 0.02 | -0.65 | 0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.05 | 1.12 | 0.03 | 0.67 | 0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.07 | 1.24 | -0.02 | 0.65 | -0.01 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.01 | -0.20 | -1.34 | 0.05 | -1.01 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.04 | 0.18 | -1.51 | -0.01 | -1.11 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.01 | 0.20 | 1.34 | -0.05 | 1.01 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.04 | -0.18 | 1.51 | 0.01 | 1.11 | -0.00 |
| P4 | Carga permanente | 81.21 | 0.47 | 0.61 | 0.63 | -7.09 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 18.38 | 0.15 | 0.18 | 0.19 | -1.57 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.66 | -1.12 | 0.02 | -0.67 | -0.05 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.22 | -1.24 | -0.03 | -0.66 | -0.00 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.66 | 1.12 | -0.02 | 0.67 | 0.05 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.22 | 1.24 | 0.03 | 0.66 | 0.00 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -11.67 | -0.20 | -1.52 | 0.05 | -0.12 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -8.84 | 0.18 | -1.36 | -0.01 | -0.28 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 11.67 | 0.20 | 1.52 | -0.05 | 0.12 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 8.84 | -0.18 | 1.36 | 0.01 | 0.28 | -0.00 |
| P5 | Carga permanente | 65.95 | 0.55 | 0.58 | -5.99 | -1.63 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 14.27 | 0.17 | 0.17 | -0.88 | -0.32 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.52 | -1.12 | 0.07 | -0.44 | -0.07 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.68 | -1.24 | -0.08 | -0.35 | 0.04 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.52 | 1.12 | -0.07 | 0.44 | 0.07 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.68 | 1.24 | 0.08 | 0.35 | -0.04 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.63 | -0.20 | -1.68 | 0.17 | 0.04 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.10 | 0.18 | -1.21 | -0.10 | -0.30 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.63 | 0.20 | 1.68 | -0.17 | -0.04 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.10 | -0.18 | 1.21 | 0.10 | 0.30 | -0.00 |
| P6 | Carga permanente | 30.49 | 0.55 | 0.50 | -5.87 | 6.46 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 4.94 | 0.19 | 0.16 | -2.28 | 0.70 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.95 | -1.12 | 0.10 | -0.70 | -0.02 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 1.12 | -1.24 | -0.10 | -0.70 | -0.21 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.95 | 1.12 | -0.10 | 0.70 | 0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -1.12 | 1.24 | 0.10 | 0.70 | 0.21 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.18 | -0.20 | -1.75 | 0.02 | -1.72 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.34 | 0.18 | -1.11 | -0.00 | -1.12 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.18 | 0.20 | 1.75 | -0.02 | 1.72 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.34 | -0.18 | 1.11 | 0.00 | 1.12 | -0.00 |
| P7 | Carga permanente | 46.30 | 0.45 | 0.63 | -0.11 | -15.20 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 10.91 | 0.14 | 0.20 | 0.59 | -4.06 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -1.09 | -1.17 | -0.11 | -0.66 | -0.15 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -1.05 | -1.19 | 0.09 | -0.67 | 0.15 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 1.09 | 1.17 | 0.11 | 0.66 | 0.15 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 1.05 | 1.19 | -0.09 | 0.67 | -0.15 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.37 | -0.04 | -1.07 | 0.03 | -1.74 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.51 | 0.03 | -1.73 | 0.07 | -2.69 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.37 | 0.04 | 1.07 | -0.03 | 1.74 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.51 | -0.03 | 1.73 | -0.07 | 2.69 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Hipótesis | Esfuerzos en arranques | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| | | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| P8 | Carga permanente | 83.93 | 0.33 | 0.57 | 9.08 | -8.67 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 22.37 | 0.11 | 0.19 | 3.16 | -2.50 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.49 | -1.18 | -0.09 | 0.08 | 0.27 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.39 | -1.20 | 0.07 | 0.09 | 0.09 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.49 | 1.18 | 0.09 | -0.08 | -0.27 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.39 | 1.20 | -0.07 | -0.09 | -0.09 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.45 | -0.04 | -1.19 | 0.16 | -0.03 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.76 | 0.03 | -1.68 | 0.15 | 0.55 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.45 | 0.04 | 1.19 | -0.16 | 0.03 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.76 | -0.03 | 1.68 | -0.15 | -0.55 | -0.00 |
| P9 | Carga permanente | 98.24 | 0.42 | 0.48 | 2.33 | 0.69 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 29.94 | 0.14 | 0.16 | 0.96 | 0.20 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.06 | -1.17 | -0.03 | -0.23 | -0.01 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.07 | -1.20 | 0.02 | -0.22 | 0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.06 | 1.17 | 0.03 | 0.23 | 0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.07 | 1.20 | -0.02 | 0.22 | -0.01 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.02 | -0.04 | -1.34 | -0.05 | -0.91 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.01 | 0.03 | -1.51 | -0.09 | -1.00 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.02 | 0.04 | 1.34 | 0.05 | 0.91 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.01 | -0.03 | 1.51 | 0.09 | 1.00 | -0.00 |
| P10 | Carga permanente | 94.60 | 0.44 | 0.52 | 0.54 | 0.41 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 30.28 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | 0.12 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.76 | -1.17 | 0.02 | -0.25 | -0.00 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.10 | -1.20 | -0.03 | -0.24 | -0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.76 | 1.17 | -0.02 | 0.25 | 0.00 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.10 | 1.20 | 0.03 | 0.24 | 0.02 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 11.57 | -0.04 | -1.51 | 0.01 | -0.98 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 8.81 | 0.03 | -1.36 | -0.01 | -0.92 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -11.57 | 0.04 | 1.51 | -0.01 | 0.98 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -8.81 | -0.03 | 1.36 | 0.01 | 0.92 | -0.00 |
| P11 | Carga permanente | 81.27 | 0.61 | 0.63 | -12.90 | -5.48 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 25.17 | 0.22 | 0.19 | -5.09 | -1.44 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.54 | -1.17 | 0.07 | -0.28 | -0.11 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.50 | -1.19 | -0.08 | -0.27 | -0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.54 | 1.17 | -0.07 | 0.28 | 0.11 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.50 | 1.19 | 0.08 | 0.27 | 0.01 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.38 | -0.04 | -1.68 | 0.02 | -0.00 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.25 | 0.03 | -1.21 | -0.01 | -0.31 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.38 | 0.04 | 1.68 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.25 | -0.03 | 1.21 | 0.01 | 0.31 | -0.00 |
| P12 | Carga permanente | 40.75 | 0.44 | 0.70 | 0.68 | -9.36 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 8.67 | 0.16 | 0.19 | -0.47 | -1.73 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 1.05 | -1.17 | 0.10 | -0.67 | 0.12 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 1.01 | -1.19 | -0.10 | -0.68 | -0.16 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -1.05 | 1.17 | -0.10 | 0.67 | -0.12 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -1.01 | 1.19 | 0.10 | 0.68 | 0.16 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.51 | -0.04 | -1.74 | -0.08 | -2.68 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.38 | 0.03 | -1.10 | -0.04 | -1.77 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.51 | 0.04 | 1.74 | 0.08 | 2.68 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.38 | -0.03 | 1.10 | 0.04 | 1.77 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Hipótesis | Esfuerzos en arranques | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| | | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| P13 | Carga permanente | 29.38 | 0.37 | 0.40 | 5.09 | 2.67 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 7.09 | 0.12 | 0.15 | 2.03 | 0.48 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.94 | -1.19 | -0.11 | -0.69 | -0.15 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.97 | -1.17 | 0.09 | -0.69 | 0.15 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.94 | 1.19 | 0.11 | 0.69 | 0.15 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.97 | 1.17 | -0.09 | 0.69 | -0.15 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.40 | 0.03 | -1.07 | -0.07 | -1.74 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.49 | -0.04 | -1.73 | -0.06 | -2.69 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.40 | -0.03 | 1.07 | 0.07 | 1.74 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.49 | 0.04 | 1.73 | 0.06 | 2.69 | -0.00 |
| P14 | Carga permanente | 78.76 | 0.28 | 0.44 | 11.53 | 0.98 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 23.26 | 0.09 | 0.15 | 4.96 | 0.16 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.51 | -1.19 | -0.08 | -0.82 | -0.04 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.48 | -1.17 | 0.07 | -0.83 | 0.05 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.51 | 1.19 | 0.08 | 0.82 | 0.04 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.48 | 1.17 | -0.07 | 0.83 | -0.05 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.03 | 0.03 | -1.17 | -0.03 | -0.91 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.05 | -0.04 | -1.66 | 0.00 | -1.20 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.03 | -0.03 | 1.17 | 0.03 | 0.91 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.05 | 0.04 | 1.66 | -0.00 | 1.20 | -0.00 |
| P15 | Carga permanente | 96.21 | 0.42 | 0.48 | 0.54 | 0.51 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 30.74 | 0.15 | 0.16 | 0.26 | 0.16 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.65 | -1.20 | -0.03 | -0.23 | -0.02 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.15 | -1.17 | 0.02 | -0.26 | 0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.65 | 1.20 | 0.03 | 0.23 | 0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.15 | 1.17 | -0.02 | 0.26 | -0.01 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -8.65 | 0.03 | -1.34 | -0.06 | -0.91 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -11.21 | -0.04 | -1.51 | 0.03 | -1.00 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 8.65 | -0.03 | 1.34 | 0.06 | 0.91 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 11.21 | 0.04 | 1.51 | -0.03 | 1.00 | -0.00 |
| P16 | Carga permanente | 95.38 | 0.42 | 0.52 | 0.48 | 0.50 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 30.57 | 0.15 | 0.16 | 0.11 | 0.16 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.02 | -1.19 | 0.02 | -0.57 | 0.00 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.02 | -1.17 | -0.03 | -0.58 | -0.02 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.02 | 1.19 | -0.02 | 0.57 | -0.00 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.02 | 1.17 | 0.03 | 0.58 | 0.02 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.03 | 0.03 | -1.50 | -0.04 | -1.09 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.01 | -0.04 | -1.35 | 0.01 | -1.01 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.03 | -0.03 | 1.50 | 0.04 | 1.09 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.01 | 0.04 | 1.35 | -0.01 | 1.01 | -0.00 |
| P17 | Carga permanente | 75.15 | 0.57 | 0.55 | -11.42 | 0.50 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 23.45 | 0.21 | 0.17 | -4.47 | 0.18 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.54 | -1.19 | 0.07 | -0.83 | 0.03 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.51 | -1.17 | -0.08 | -0.84 | -0.06 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.54 | 1.19 | -0.07 | 0.83 | -0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.51 | 1.17 | 0.08 | 0.84 | 0.06 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.09 | 0.03 | -1.67 | -0.03 | -1.18 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.01 | -0.04 | -1.20 | 0.00 | -0.91 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.09 | -0.03 | 1.67 | 0.03 | 1.18 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.01 | 0.04 | 1.20 | -0.00 | 0.91 | -0.00 |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Soporte | Hipótesis | Esfuerzos en arranques | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| | | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| P18 | Carga permanente | 29.71 | 0.46 | 0.50 | -2.66 | 5.88 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 6.98 | 0.17 | 0.16 | -1.67 | 0.51 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.95 | -1.19 | 0.10 | -0.69 | 0.12 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.98 | -1.17 | -0.10 | -0.69 | -0.16 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.95 | 1.19 | -0.10 | 0.69 | -0.12 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.98 | 1.17 | 0.10 | 0.69 | 0.16 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.48 | 0.03 | -1.74 | 0.04 | -2.68 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.40 | -0.04 | -1.10 | 0.04 | -1.77 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.48 | -0.03 | 1.74 | -0.04 | 2.68 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.40 | 0.04 | 1.10 | -0.04 | 1.77 | -0.00 |
| P19 | Carga permanente | 15.96 | 0.35 | 0.45 | 3.49 | -1.49 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 3.98 | 0.13 | 0.15 | 1.18 | 0.21 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.81 | -1.24 | -0.11 | -0.60 | -0.17 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.71 | -1.12 | 0.10 | -0.63 | 0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.81 | 1.24 | 0.11 | 0.60 | 0.17 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.71 | 1.12 | -0.10 | 0.63 | -0.03 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.29 | 0.19 | -1.08 | -0.09 | -1.15 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.04 | -0.19 | -1.74 | -0.00 | -1.78 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.29 | -0.19 | 1.08 | 0.09 | 1.15 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.04 | 0.19 | 1.74 | 0.00 | 1.78 | -0.00 |
| P20 | Carga permanente | 59.28 | 0.24 | 0.39 | 12.20 | 4.97 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 13.38 | 0.11 | 0.14 | 2.89 | 1.30 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.32 | -1.24 | -0.08 | -0.81 | -0.01 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.28 | -1.12 | 0.07 | -0.82 | 0.08 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.32 | 1.24 | 0.08 | 0.81 | 0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.28 | 1.12 | -0.07 | 0.82 | -0.08 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.05 | 0.19 | -1.17 | -0.05 | -0.92 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.08 | -0.19 | -1.66 | -0.02 | -1.20 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.05 | -0.19 | 1.17 | 0.05 | 0.92 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.08 | 0.19 | 1.66 | 0.02 | 1.20 | -0.00 |
| P21 | Carga permanente | 79.63 | 0.39 | 0.39 | 0.49 | 7.55 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 17.66 | 0.14 | 0.14 | 0.21 | 1.68 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.72 | -1.24 | -0.03 | -0.58 | 0.04 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.10 | -1.12 | 0.02 | -0.61 | 0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.72 | 1.24 | 0.03 | 0.58 | -0.04 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.10 | 1.12 | -0.02 | 0.61 | -0.01 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 8.68 | 0.19 | -1.35 | -0.09 | -0.28 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 11.30 | -0.19 | -1.52 | 0.01 | -0.17 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -8.68 | -0.19 | 1.35 | 0.09 | 0.28 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -11.30 | 0.19 | 1.52 | -0.01 | 0.17 | -0.00 |
| P22 | Carga permanente | 80.80 | 0.39 | 0.42 | 0.39 | 7.98 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 17.97 | 0.14 | 0.14 | 0.13 | 1.82 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.06 | -1.24 | 0.02 | -0.58 | -0.00 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.05 | -1.12 | -0.03 | -0.61 | -0.03 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.06 | 1.24 | -0.02 | 0.58 | 0.00 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.05 | 1.12 | 0.03 | 0.61 | 0.03 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.04 | 0.19 | -1.50 | -0.09 | -1.09 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.01 | -0.19 | -1.35 | 0.01 | -1.02 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.04 | -0.19 | 1.50 | 0.09 | 1.09 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.01 | 0.19 | 1.35 | -0.01 | 1.02 | -0.00 |



| Soporte | Hipótesis | Esfuerzos en arranques | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| | | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| P23 | Carga permanente | 58.31 | 0.53 | 0.48 | -10.18 | 6.02 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 13.44 | 0.18 | 0.15 | -2.49 | 1.35 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | -0.32 | -1.24 | 0.07 | -0.81 | -0.01 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | -0.28 | -1.12 | -0.08 | -0.82 | -0.09 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | 0.32 | 1.24 | -0.07 | 0.81 | 0.01 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | 0.28 | 1.12 | 0.08 | 0.82 | 0.09 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | 0.07 | 0.19 | -1.67 | -0.05 | -1.18 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.05 | -0.19 | -1.20 | -0.02 | -0.92 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | -0.07 | -0.19 | 1.67 | 0.05 | 1.18 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.05 | 0.19 | 1.20 | 0.02 | 0.92 | -0.00 |
| P24 | Carga permanente | 19.49 | 0.44 | 0.63 | -3.34 | -4.19 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 3.89 | 0.16 | 0.17 | -0.84 | 0.22 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.81 | -1.24 | 0.10 | -0.60 | 0.15 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.71 | -1.12 | -0.10 | -0.63 | -0.04 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.81 | 1.24 | -0.10 | 0.60 | -0.15 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.71 | 1.12 | 0.10 | 0.63 | 0.04 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.07 | 0.19 | -1.75 | -0.06 | -1.77 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | 0.26 | -0.19 | -1.11 | 0.02 | -1.17 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.07 | -0.19 | 1.75 | 0.06 | 1.77 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | -0.26 | 0.19 | 1.11 | -0.02 | 1.17 | -0.00 |
| PA | Carga permanente | 13.07 | -0.37 | 0.30 | -10.33 | 7.37 | 0.00 |
| | Sobrecarga de uso | 3.38 | -0.09 | 0.10 | -2.67 | 2.56 | 0.00 |
| | Viento +X exc.+ | 0.12 | -0.07 | -0.00 | -0.27 | 0.05 | 0.00 |
| | Viento +X exc.- | 0.14 | -0.07 | 0.01 | -0.30 | 0.08 | -0.00 |
| | Viento -X exc.+ | -0.12 | 0.07 | 0.00 | 0.27 | -0.05 | -0.00 |
| | Viento -X exc.- | -0.14 | 0.07 | -0.01 | 0.30 | -0.08 | 0.00 |
| | Viento +Y exc.+ | -0.13 | -0.00 | -0.07 | 0.04 | -0.30 | -0.00 |
| | Viento +Y exc.- | -0.20 | 0.01 | -0.09 | 0.11 | -0.40 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.+ | 0.13 | 0.00 | 0.07 | -0.04 | 0.30 | 0.00 |
| | Viento -Y exc.- | 0.20 | -0.01 | 0.09 | -0.11 | 0.40 | -0.00 |

5.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1.- Pilares

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------|-------------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|--------------------------------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| P1 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 8.98 | -0.31 | -0.80 | -0.67 | 0.12 | NM _x M _z | 16.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 9.43 | -0.19 | -1.34 | -0.99 | 0.09 | NM _x M _z | 18.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 9.19 | -0.40 | -1.07 | -0.82 | 0.13 | NM _x M _z | 19.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 9.10 | 0.16 | 2.62 | -0.99 | 0.09 | NM _x M _z | 26.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 9.56 | -0.18 | -1.19 | -0.92 | 0.09 | NM _x M _z | 17.7 | Cumple |
| | Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 17.35 | -0.09 | 0.86 | 0.45 | 0.10 | NM _x M _z | 16.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.43 | -0.96 | 0.75 | 0.40 | 0.38 | NM _x M _z | 23.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.51 | -0.38 | 1.94 | 0.92 | 0.20 | NM _x M _z | 23.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 18.99 | -0.32 | -1.16 | -0.43 | 0.18 | NM _x M _z | 20.7 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 48.52 | -3.20 | -0.38 | -12.43 | 14.73 | Q | 70.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 51.03 | -1.51 | 0.14 | -13.63 | 14.31 | Q | 95.1 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 48.52 | -3.20 | -0.38 | -12.43 | 14.73 | Q | 31.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 51.05 | -2.22 | -0.55 | -13.63 | 14.31 | Q | 31.6 | Cumple |
| P2 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 220 B \|I\| | Pie | G, Q, V | 27.68 | -3.85 | -5.27 | -2.66 | 0.79 | NM _x M _z | 44.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 28.46 | -3.84 | -6.31 | -3.21 | 0.79 | NM _x M _z | 48.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 27.42 | -3.63 | -6.30 | -3.25 | 0.75 | NM _x M _z | 47.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 28.61 | -3.97 | -5.70 | -2.85 | 0.82 | NM _x M _z | 47.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 26.87 | -0.68 | 6.56 | -3.25 | 0.75 | NM _x M _z | 36.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 28.69 | -3.81 | -5.40 | -2.68 | 0.78 | NM _x M _z | 45.3 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|------------|--------------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|-------------------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| | Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 240 B [I] | Pie | G, Q, V | 59.06 | -4.38 | -2.13 | -1.74 | 3.30 | NM,M _z | 37.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 61.98 | 11.86 | 5.47 | -2.12 | 5.18 | NM,M _z | 76.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 60.36 | -9.37 | -2.32 | -1.83 | 5.51 | NM,M _z | 56.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 58.57 | -6.00 | -5.63 | -3.30 | 4.02 | NM,M _z | 54.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 59.74 | 12.22 | 4.85 | -1.83 | 5.51 | NM,M _z | 74.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 57.94 | 9.77 | 7.31 | -3.30 | 4.02 | NM,M _z | 73.6 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 62.60 | -8.44 | -2.82 | -2.12 | 5.18 | NM,M _z | 55.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 109.52 | -3.30 | -0.40 | -11.19 | -0.85 | Q | 68.3 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 113.90 | -0.93 | -2.28 | -11.93 | -0.54 | Q | 72.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 109.52 | -3.30 | -0.40 | -11.19 | -0.85 | N,M | 42.6 | Cumple |
| P3 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 113.90 | -0.93 | -2.28 | -11.93 | -0.54 | N,M | 41.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 32.84 | -0.37 | -0.04 | 0.11 | 0.12 | NM,M _z | 31.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 32.83 | -0.20 | -0.94 | -0.37 | 0.08 | NM,M _z | 35.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 20.54 | -0.13 | -0.87 | -0.38 | 0.06 | NM,M _z | 23.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 32.83 | -0.38 | -0.47 | -0.12 | 0.12 | NM,M _z | 34.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 29.86 | 0.12 | -0.98 | 0.38 | 0.07 | NM,M _z | 32.0 | Cumple |
| | Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 34.00 | -0.21 | 0.08 | 0.18 | 0.09 | NM,M _z | 30.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 80.58 | 0.10 | 0.17 | -0.04 | 0.05 | NM,M _z | 52.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 84.72 | 0.48 | 1.78 | -0.83 | 0.21 | NM,M _z | 67.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 80.49 | -0.32 | -2.15 | -1.13 | 0.19 | NM,M _z | 65.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 80.65 | -0.83 | 0.04 | -0.11 | 0.36 | NM,M _z | 60.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 80.12 | 0.43 | 2.28 | -1.13 | 0.19 | NM,M _z | 66.8 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 85.21 | -0.36 | 0.63 | 0.16 | 0.21 | NM,M _z | 61.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 136.37 | -1.66 | -2.73 | -2.17 | -11.69 | Q | 72.4 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 128.43 | 1.29 | -2.57 | -1.44 | -12.73 | Q | 78.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 136.40 | -1.08 | -2.73 | -2.17 | -11.69 | N,M | 50.2 | Cumple |
| P4 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 128.43 | 1.29 | -2.57 | -1.44 | -12.73 | N,M | 47.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 29.75 | -0.16 | -0.17 | -0.08 | 0.07 | NM,M _z | 27.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 32.69 | 0.05 | -1.06 | -0.55 | 0.03 | NM,M _z | 33.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 32.36 | 0.15 | 1.13 | -0.55 | 0.03 | NM,M _z | 35.4 | Cumple |
| | Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 35.55 | 0.25 | -0.62 | -0.32 | -0.02 | NM,M _z | 36.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 90.87 | -0.42 | -0.64 | -0.36 | 0.08 | NM,M _z | 65.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 67.56 | 0.59 | 0.44 | 0.15 | -0.24 | NM,M _z | 51.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 56.51 | 0.59 | 0.48 | 0.18 | -0.23 | NM,M _z | 44.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 79.45 | 0.08 | -1.87 | -0.93 | -0.08 | NM,M _z | 60.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 90.94 | -0.22 | -0.44 | -0.27 | 0.02 | NM,M _z | 61.9 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 90.94 | -0.22 | -0.44 | -0.27 | 0.02 | NM,M _z | 61.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 146.41 | -3.85 | -1.05 | -0.98 | -11.03 | Q | 67.5 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 129.25 | 0.12 | -2.58 | -1.13 | -12.17 | Q | 74.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 146.44 | -3.30 | -1.10 | -0.98 | -11.03 | N,M | 54.7 | Cumple |
| P5 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 220 B [I] | Pie | G, Q, V | 129.25 | 0.12 | -2.58 | -1.13 | -12.17 | N,M | 47.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 27.37 | -1.00 | 7.27 | 3.55 | 0.15 | NM,M _z | 40.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 27.48 | -1.44 | 6.75 | 3.24 | 0.24 | NM,M _z | 40.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 28.40 | -1.07 | 7.40 | 3.54 | 0.17 | NM,M _z | 41.5 | Cumple |
| | Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 240 B [I] | Pie | G, Q, V | 28.64 | -1.03 | 6.48 | 3.01 | 0.16 | NM,M _z | 37.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 55.39 | 1.16 | 5.35 | 3.48 | 0.04 | NM,M _z | 35.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 57.97 | 3.16 | -9.58 | 4.12 | 1.29 | NM,M _z | 57.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 55.46 | -1.69 | 7.23 | 4.32 | 1.17 | NM,M _z | 43.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 56.93 | -4.76 | 3.74 | 2.77 | 2.39 | NM,M _z | 43.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 54.83 | 2.90 | -9.71 | 4.32 | 1.17 | NM,M _z | 56.0 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 59.48 | -3.73 | 4.46 | 3.19 | 2.02 | NM,M _z | 43.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 104.93 | -3.62 | -1.69 | 9.27 | -2.61 | Q | 58.7 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 109.97 | -2.20 | 0.01 | 9.80 | -2.74 | Q | 62.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 104.96 | -3.49 | -1.23 | 9.27 | -2.61 | N,M | 42.2 | Cumple |
| P6 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 109.97 | -2.20 | 0.01 | 9.80 | -2.74 | N,M | 40.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 9.49 | -0.24 | 1.21 | 0.97 | 0.10 | NM,M _z | 18.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 9.26 | -0.48 | 0.95 | 0.81 | 0.15 | NM,M _z | 19.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 9.16 | 0.16 | -2.64 | 0.97 | 0.10 | NM,M _z | 26.7 | Cumple |
| | Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 9.62 | -0.24 | 1.05 | 0.89 | 0.10 | NM,M _z | 17.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.84 | 0.44 | 0.16 | -0.05 | -0.05 | NM,M _z | 16.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.07 | -0.88 | -0.78 | -0.45 | 0.35 | NM,M _z | 22.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.21 | -0.25 | -1.86 | -0.92 | 0.16 | NM,M _z | 21.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 18.69 | -0.19 | 1.24 | 0.42 | 0.14 | NM,M _z | 19.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 18.69 | -0.19 | 1.24 | 0.42 | 0.14 | NM,M _z | 19.8 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|------------|-------------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|-------------------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.08 | -3.47 | -1.24 | 10.34 | 12.04 | Q | 78.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 46.06 | -2.87 | -1.76 | 10.34 | 12.04 | Q | 78.4 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.08 | -3.47 | -1.24 | 10.34 | 12.04 | N,M | 25.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 48.41 | -2.49 | -1.20 | 11.35 | 11.32 | Q | 25.9 | Cumple |
| P7 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 12.42 | 0.32 | -2.33 | -1.32 | -0.10 | NM,M _z | 29.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.98 | 0.49 | -2.74 | -1.54 | -0.14 | NM,M _z | 34.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.71 | 0.44 | -2.73 | -1.56 | -0.13 | NM,M _z | 33.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.42 | 0.67 | -2.33 | -1.32 | -0.18 | NM,M _z | 33.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 12.38 | -0.07 | 3.46 | -1.56 | -0.13 | NM,M _z | 33.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.98 | 0.48 | -2.75 | -1.54 | -0.14 | NM,M _z | 34.3 | Cumple |
| | Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 36.50 | 0.63 | -0.84 | -0.62 | -0.39 | NM,M _z | 33.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 39.04 | -0.88 | 2.50 | -1.13 | -0.33 | NM,M _z | 46.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 37.73 | 0.40 | -2.41 | -1.30 | -0.31 | NM,M _z | 39.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 36.57 | 0.99 | -0.97 | -0.67 | -0.49 | NM,M _z | 37.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 37.35 | -0.82 | 2.71 | -1.30 | -0.31 | NM,M _z | 45.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 39.42 | 0.41 | -1.94 | -1.13 | -0.33 | NM,M _z | 38.7 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 74.69 | -4.69 | -0.69 | -0.36 | -20.75 | Q | 68.9 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 73.17 | 0.09 | -1.46 | -0.57 | -28.82 | Q | 96.1 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 74.71 | -3.65 | -0.71 | -0.36 | -20.75 | N,M | 33.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 73.19 | 1.53 | -0.80 | -0.57 | -28.82 | Q | 42.7 | Cumple |
| P8 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B \|I\| | Pie | G, Q, V | 37.30 | 4.18 | -4.00 | -2.39 | -0.96 | NM,M _z | 53.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.59 | 4.71 | -4.63 | -2.76 | -1.08 | NM,M _z | 60.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 37.17 | 4.41 | -4.66 | -2.79 | -1.01 | NM,M _z | 58.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.67 | 4.87 | -4.26 | -2.53 | -1.11 | NM,M _z | 59.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 36.70 | 0.45 | 6.30 | -2.79 | -1.01 | NM,M _z | 45.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.74 | 4.73 | -3.87 | -2.29 | -1.08 | NM,M _z | 56.5 | Cumple |
| | Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 260 B \|I\| | Pie | G, Q, V | 91.57 | 12.07 | -2.04 | -1.47 | -8.04 | NM,M _z | 63.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 91.95 | 13.90 | -2.32 | -1.59 | -8.80 | NM,M _z | 69.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 90.69 | 10.15 | -5.56 | -3.03 | -7.21 | NM,M _z | 66.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 96.98 | -20.61 | 4.26 | -1.74 | -8.62 | NM,M _z | 96.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 90.01 | -17.98 | 6.24 | -3.03 | -7.21 | NM,M _z | 91.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 97.67 | 13.01 | -2.51 | -1.74 | -8.62 | NM,M _z | 68.7 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 147.27 | -2.95 | 1.30 | -17.07 | -15.21 | Q | 74.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 146.17 | -2.92 | -0.59 | -16.86 | -15.95 | Q | 96.1 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 147.55 | 0.47 | -2.95 | -17.13 | -14.96 | N,M | 53.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 146.17 | -2.92 | -0.59 | -16.86 | -15.95 | N,M | 53.4 | Cumple |
| P9 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Cabeza | G, Q, V | 44.72 | 0.46 | -1.37 | 0.45 | 0.07 | NM,M _z | 51.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 41.28 | -0.03 | -0.13 | 0.11 | 0.11 | NM,M _z | 34.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 41.28 | 0.15 | 0.59 | 0.50 | 0.07 | NM,M _z | 38.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 44.72 | 0.52 | -0.56 | 0.07 | 0.04 | NM,M _z | 46.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 40.96 | 0.44 | -1.39 | 0.50 | 0.07 | NM,M _z | 47.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 46.65 | 0.33 | -0.40 | 0.04 | 0.05 | NM,M _z | 44.5 | Cumple |
| | Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 107.47 | 1.30 | -1.03 | -0.77 | -0.74 | NM,M _z | 72.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 114.69 | -1.49 | 3.46 | -1.57 | -0.58 | NM,M _z | 87.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 107.42 | 1.42 | -1.23 | -0.86 | -0.77 | NM,M _z | 74.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 107.37 | 0.74 | -3.48 | -1.91 | -0.55 | NM,M _z | 76.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 114.72 | -1.59 | 2.33 | -0.94 | -0.71 | NM,M _z | 84.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 106.93 | -1.40 | 3.99 | -1.91 | -0.55 | NM,M _z | 84.8 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 115.27 | 0.76 | 0.13 | -0.25 | -0.58 | NM,M _z | 67.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 177.48 | -0.91 | -3.55 | -4.80 | 1.24 | N,M | 65.0 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 177.54 | -3.55 | -0.74 | -4.68 | 2.13 | N,M | 64.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 177.48 | -0.91 | -3.55 | -4.80 | 1.24 | N,M | 65.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 177.54 | -3.55 | -0.74 | -4.68 | 2.13 | N,M | 64.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 177.54 | -3.55 | -0.74 | -4.68 | 2.13 | N,M | 64.9 | Cumple |
| P10 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 47.25 | -0.39 | -0.59 | -0.36 | 0.21 | NM,M _z | 47.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 44.35 | 0.49 | 1.68 | -0.76 | 0.18 | NM,M _z | 53.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 46.30 | -0.38 | -0.63 | -0.38 | 0.21 | NM,M _z | 46.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 44.38 | -0.20 | -1.33 | -0.77 | 0.18 | NM,M _z | 46.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 41.21 | 0.55 | 0.88 | -0.39 | 0.15 | NM,M _z | 46.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 44.06 | 0.49 | 1.69 | -0.77 | 0.18 | NM,M _z | 53.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 47.66 | -0.32 | -0.63 | -0.38 | 0.20 | NM,M _z | 46.7 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------|-------------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|-------------------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 112.19 | 0.74 | -0.12 | -0.11 | -0.27 | NM,M _z | 65.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 94.35 | 0.75 | -0.04 | -0.05 | -0.27 | NM,M _z | 55.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 100.59 | 0.01 | -2.56 | -1.26 | -0.04 | NM,M _z | 62.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 115.22 | 0.45 | -0.20 | -0.16 | -0.18 | NM,M _z | 64.8 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 183.55 | 0.41 | -3.67 | -0.96 | -0.14 | N,M | 66.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 142.15 | -3.13 | -0.81 | -0.88 | 2.16 | N,M | 52.8 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 183.55 | 0.41 | -3.67 | -0.96 | -0.14 | N,M | 66.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 142.15 | -3.13 | -0.81 | -0.88 | 2.16 | N,M | 52.8 | Cumple |
| P11 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B \|I\| | Pie | G, Q, V | 37.30 | 1.78 | 5.59 | 2.93 | -0.41 | NM,M _z | 49.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.65 | 2.52 | 5.97 | 3.09 | -0.56 | NM,M _z | 55.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.58 | 2.30 | 6.40 | 3.33 | -0.52 | NM,M _z | 56.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.66 | 2.52 | 5.94 | 3.07 | -0.56 | NM,M _z | 55.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 36.70 | 0.25 | -6.74 | 3.32 | -0.47 | NM,M _z | 46.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.74 | 2.33 | 5.53 | 2.83 | -0.52 | NM,M _z | 52.3 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 240 B \|I\| | Cabeza | G, Q, V | 92.22 | -7.55 | -9.30 | 3.99 | -3.06 | NM,M _z | 81.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 87.04 | 6.92 | 4.32 | 2.99 | -3.95 | NM,M _z | 61.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 86.13 | 4.08 | 6.88 | 4.15 | -2.83 | NM,M _z | 59.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 86.42 | -8.50 | -7.33 | 2.99 | -3.95 | NM,M _z | 76.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 85.51 | -6.96 | -9.31 | 4.15 | -2.83 | NM,M _z | 77.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 93.42 | 4.50 | 3.08 | 2.54 | -3.10 | NM,M _z | 50.3 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 147.10 | -3.12 | -2.44 | 25.06 | -9.55 | Q | 86.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 146.98 | -2.94 | -0.09 | 25.30 | -9.65 | Q | 87.6 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 147.92 | -1.20 | -2.96 | 24.80 | -9.54 | N,M | 54.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 146.98 | -2.94 | -0.09 | 25.30 | -9.65 | N,M | 53.5 | Cumple |
| P12 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 12.50 | 0.17 | 2.12 | 1.28 | -0.07 | NM,M _z | 26.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.79 | 0.39 | 2.50 | 1.50 | -0.11 | NM,M _z | 31.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 12.50 | 0.64 | 2.11 | 1.27 | -0.17 | NM,M _z | 31.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 12.46 | -0.07 | -3.47 | 1.50 | -0.11 | NM,M _z | 33.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 13.07 | 0.42 | 2.49 | 1.48 | -0.12 | NM,M _z | 32.0 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Cabeza | G, Q, V | 37.97 | -0.92 | -1.90 | 0.89 | -0.37 | NM,M _z | 42.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 36.74 | 0.53 | 2.10 | 1.08 | -0.35 | NM,M _z | 39.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 35.62 | 1.17 | 0.68 | 0.47 | -0.55 | NM,M _z | 37.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 36.36 | -0.86 | -2.16 | 1.08 | -0.35 | NM,M _z | 42.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 38.35 | 0.55 | 1.59 | 0.89 | -0.37 | NM,M _z | 37.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 64.86 | -4.28 | -0.79 | -0.55 | -10.43 | Q | 71.7 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 64.89 | -3.76 | -0.81 | -0.55 | -10.43 | N,M | 30.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 63.35 | 1.47 | -0.69 | -0.31 | -18.46 | Q | 28.3 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 63.35 | 1.47 | -0.69 | -0.31 | -18.46 | Q | 28.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 63.35 | 1.47 | -0.69 | -0.31 | -18.46 | Q | 28.3 | Cumple |
| P13 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 3.63 | -0.03 | -1.90 | -0.63 | -0.01 | NM,M _z | 16.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 3.61 | 0.32 | -1.90 | -0.63 | -0.09 | NM,M _z | 19.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 3.87 | 0.11 | -2.25 | -0.80 | -0.05 | NM,M _z | 19.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 3.89 | 0.11 | -2.24 | -0.84 | -0.05 | NM,M _z | 19.3 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 22.01 | 0.11 | -2.13 | -1.46 | -0.04 | NM,M _z | 25.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 23.60 | 0.07 | 4.51 | -1.92 | 0.07 | NM,M _z | 38.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 22.95 | -0.23 | -3.50 | -2.04 | 0.08 | NM,M _z | 34.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 21.96 | -0.77 | -2.10 | -1.45 | 0.25 | NM,M _z | 31.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 22.57 | 0.07 | 4.59 | -2.04 | 0.08 | NM,M _z | 38.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 23.98 | -0.21 | -3.09 | -1.92 | 0.07 | NM,M _z | 32.7 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.37 | -3.29 | -0.68 | -9.10 | 8.15 | Q | 97.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 46.35 | -2.88 | -0.22 | -9.10 | 8.15 | Q | 97.5 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.37 | -3.29 | -0.68 | -9.10 | 8.15 | N,M | 23.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 49.86 | -2.32 | -0.71 | -9.97 | 6.75 | N,M | 21.9 | Cumple |
| P14 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Cabeza | G, Q, V | 30.09 | 0.09 | 7.83 | -3.61 | 0.02 | NM,M _z | 76.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 27.21 | -0.14 | -4.60 | -2.77 | 0.05 | NM,M _z | 53.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 30.41 | 0.02 | -6.32 | -3.61 | 0.02 | NM,M _z | 65.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 29.50 | 0.19 | -5.54 | -3.21 | -0.01 | NM,M _z | 62.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 29.06 | 0.10 | 7.85 | -3.60 | 0.02 | NM,M _z | 76.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 30.58 | 0.02 | -5.35 | -3.09 | 0.02 | NM,M _z | 59.7 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 79.36 | 0.22 | -2.21 | -1.52 | -0.08 | NM,M _z | 63.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 84.55 | 0.04 | 5.04 | -2.17 | 0.05 | NM,M _z | 78.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 78.94 | -0.18 | -3.88 | -2.32 | 0.06 | NM,M _z | 70.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 79.34 | -0.72 | -2.18 | -1.51 | 0.24 | NM,M _z | 69.1 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 78.56 | 0.04 | 5.18 | -2.32 | 0.06 | NM,M _z | 75.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 85.48 | -0.09 | -1.27 | -1.14 | 0.03 | NM,M _z | 60.8 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|--------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 141.65 | -2.83 | 1.67 | -22.26 | 1.53 | Q | 72.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 140.78 | -0.76 | -2.82 | -23.74 | 1.52 | Q | 98.5 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 141.67 | -2.83 | 0.56 | -22.26 | 1.53 | N,M | 51.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 140.78 | -0.76 | -2.82 | -23.74 | 1.52 | N,M | 51.6 | Cumple |
| P15 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 43.59 | 0.10 | 0.70 | 0.48 | -0.17 | NM,Mz | 40.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 47.31 | 0.44 | 0.85 | 0.56 | -0.24 | NM,Mz | 49.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 45.19 | 0.28 | 1.51 | 0.93 | -0.20 | NM,Mz | 49.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 42.34 | -0.57 | -1.35 | 0.56 | -0.17 | NM,Mz | 50.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 44.87 | -0.52 | -2.15 | 0.93 | -0.20 | NM,Mz | 57.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 48.74 | 0.39 | 0.78 | 0.52 | -0.22 | NM,Mz | 49.6 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 93.50 | 0.31 | -0.15 | -0.04 | -0.05 | NM,Mz | 51.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 66.93 | -0.15 | 2.38 | 1.13 | 0.09 | NM,Mz | 45.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 113.03 | -0.96 | -0.11 | -0.02 | 0.37 | NM,Mz | 68.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 84.58 | -0.26 | -2.39 | -1.10 | 0.13 | NM,Mz | 55.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 116.27 | -0.70 | -0.03 | 0.03 | 0.29 | NM,Mz | 67.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 186.08 | -3.72 | -0.83 | -1.09 | 1.83 | N,M | 68.1 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 178.97 | -3.58 | -0.78 | -0.95 | 2.36 | N,M | 65.5 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 186.08 | -3.72 | -0.83 | -1.09 | 1.83 | N,M | 68.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 178.97 | -3.58 | -0.78 | -0.95 | 2.36 | N,M | 65.5 | Cumple |
| P16 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 45.59 | 0.09 | -1.09 | -0.66 | -0.17 | NM,Mz | 44.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 45.58 | 0.41 | -1.06 | -0.65 | -0.22 | NM,Mz | 49.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 45.59 | 0.26 | -1.82 | -1.05 | -0.19 | NM,Mz | 51.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 45.27 | -0.56 | 1.50 | -0.66 | -0.17 | NM,Mz | 54.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 45.27 | -0.51 | 2.30 | -1.05 | -0.19 | NM,Mz | 58.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 47.21 | 0.17 | -1.13 | -0.68 | -0.18 | NM,Mz | 47.3 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 102.17 | 0.39 | -0.48 | -0.29 | -0.10 | NM,Mz | 71.2 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 109.48 | 0.20 | 1.57 | -0.78 | 0.09 | NM,Mz | 78.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 102.07 | -0.71 | -0.20 | -0.16 | 0.28 | NM,Mz | 74.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 102.09 | -0.14 | -2.14 | -1.09 | 0.08 | NM,Mz | 76.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 109.90 | 0.16 | -0.48 | -0.30 | -0.02 | NM,Mz | 73.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 174.60 | -0.97 | -3.49 | -1.33 | 0.93 | N,M | 64.0 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 160.82 | -3.22 | -0.68 | -0.82 | 2.48 | N,M | 58.8 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 174.60 | -0.97 | -3.49 | -1.33 | 0.93 | N,M | 64.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 160.82 | -3.22 | -0.68 | -0.82 | 2.48 | N,M | 58.8 | Cumple |
| P17 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Cabeza | G, Q, V | 30.08 | 0.09 | -7.81 | 3.63 | 0.06 | NM,Mz | 76.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 30.41 | -0.16 | 6.40 | 3.63 | 0.06 | NM,Mz | 68.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 27.26 | -0.36 | 4.51 | 2.71 | 0.10 | NM,Mz | 56.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 29.05 | 0.09 | -7.84 | 3.61 | 0.06 | NM,Mz | 75.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 30.57 | -0.16 | 5.44 | 3.11 | 0.06 | NM,Mz | 62.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 80.21 | 0.43 | 1.92 | 1.42 | -0.08 | NM,Mz | 64.8 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Cabeza | G, Q, V | 85.27 | 0.35 | -5.13 | 2.19 | 0.16 | NM,Mz | 83.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 79.58 | -0.28 | 3.84 | 2.33 | 0.16 | NM,Mz | 72.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 79.97 | -0.87 | 2.19 | 1.54 | 0.36 | NM,Mz | 71.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 79.20 | 0.35 | -5.24 | 2.33 | 0.16 | NM,Mz | 79.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 86.26 | -0.19 | 1.26 | 1.17 | 0.14 | NM,Mz | 62.4 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 136.52 | -2.73 | -2.16 | 22.10 | 2.00 | Q | 71.8 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 136.17 | -2.72 | -0.04 | 22.88 | 0.89 | Q | 94.8 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 137.09 | -1.06 | -2.74 | 21.37 | 0.99 | N,M | 50.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 136.17 | -2.72 | -0.04 | 22.88 | 0.89 | N,M | 49.6 | Cumple |
| P18 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 3.56 | -0.18 | 1.79 | 0.57 | 0.02 | NM,Mz | 16.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 3.61 | 0.29 | 1.87 | 0.62 | -0.08 | NM,Mz | 18.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 3.85 | 0.06 | 2.22 | 0.78 | -0.03 | NM,Mz | 18.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 3.87 | 0.06 | 2.21 | 0.82 | -0.03 | NM,Mz | 18.5 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 21.23 | 0.66 | 1.77 | 1.30 | -0.20 | NM,Mz | 28.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 22.97 | 0.03 | -4.37 | 1.84 | 0.02 | NM,Mz | 36.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 22.34 | -0.10 | 3.36 | 1.98 | 0.03 | NM,Mz | 32.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 21.37 | -0.69 | 1.99 | 1.39 | 0.22 | NM,Mz | 30.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 21.96 | 0.02 | -4.46 | 1.98 | 0.03 | NM,Mz | 36.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 23.35 | -0.07 | 2.93 | 1.84 | 0.02 | NM,Mz | 30.3 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.71 | -3.46 | -0.76 | 5.40 | 12.48 | Q | 67.0 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 46.68 | -2.84 | -1.03 | 5.40 | 12.48 | Q | 67.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 46.71 | -3.46 | -0.76 | 5.40 | 12.48 | N,M | 24.7 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|--------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| P19 | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 10.61 | 0.21 | -2.06 | -1.27 | -0.10 | NM,Mz | 19.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 10.18 | 0.52 | -1.10 | -0.84 | -0.18 | NM,Mz | 16.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 11.15 | -0.06 | -3.26 | -1.80 | -0.04 | NM,Mz | 24.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 8.37 | 0.53 | -0.78 | -0.63 | -0.17 | NM,Mz | 13.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 10.77 | -0.21 | 3.86 | -1.80 | -0.04 | NM,Mz | 28.3 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 11.61 | -0.04 | -2.71 | -1.59 | -0.05 | NM,Mz | 21.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.79 | -3.38 | -0.89 | -5.96 | 0.87 | Q | 58.7 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 25.64 | 1.61 | -0.03 | -5.94 | -4.46 | Q | 72.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 25.79 | -3.38 | -0.89 | -5.96 | 0.87 | N,M | 21.1 | Cumple |
| P20 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 25.66 | 1.84 | -0.33 | -5.94 | -4.46 | N,M | 13.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.61 | -0.05 | -6.75 | -4.02 | -0.03 | NM,Mz | 58.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.58 | 0.30 | -6.69 | -3.99 | -0.11 | NM,Mz | 61.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.85 | -0.16 | 9.61 | -4.27 | -0.07 | NM,Mz | 79.0 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 17.18 | 0.10 | -7.24 | -4.27 | -0.07 | NM,Mz | 62.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 54.96 | 0.11 | -2.78 | -1.79 | -0.01 | NM,Mz | 49.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 57.85 | 0.20 | 4.98 | -2.17 | 0.12 | NM,Mz | 63.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 54.80 | -0.27 | -4.13 | -2.42 | 0.12 | NM,Mz | 58.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 54.91 | -0.80 | -2.64 | -1.71 | 0.29 | NM,Mz | 56.3 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 54.43 | 0.20 | 5.34 | -2.42 | 0.12 | NM,Mz | 63.1 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 58.43 | -0.19 | -1.19 | -1.08 | 0.10 | NM,Mz | 44.6 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 100.36 | -2.01 | 1.63 | -20.07 | 8.65 | Q | 70.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 99.81 | -0.81 | -2.00 | -21.54 | 8.66 | Q | 96.1 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 93.96 | -3.16 | -0.72 | -19.54 | 9.88 | N,M | 37.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 99.81 | -0.81 | -2.00 | -21.54 | 8.66 | N,M | 36.8 | Cumple |
| P21 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 35.66 | -0.11 | 0.80 | 0.56 | -0.01 | NM,Mz | 35.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 34.20 | 0.07 | 1.90 | 1.16 | -0.05 | NM,Mz | 40.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 30.97 | 0.27 | 0.83 | 0.57 | -0.10 | NM,Mz | 33.7 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 33.87 | -0.14 | -2.65 | 1.16 | -0.05 | NM,Mz | 46.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 36.70 | -0.04 | 1.27 | 0.81 | -0.03 | NM,Mz | 38.1 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 86.35 | 0.24 | -0.62 | -0.25 | -0.05 | NM,Mz | 60.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 89.29 | 0.32 | 0.41 | 0.23 | -0.07 | NM,Mz | 62.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 78.83 | -0.16 | 1.86 | 0.90 | 0.08 | NM,Mz | 60.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 66.67 | -0.66 | -0.48 | -0.18 | 0.24 | NM,Mz | 51.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, V | 66.53 | -0.17 | -1.94 | -0.87 | 0.09 | NM,Mz | 53.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 89.31 | 0.12 | 0.24 | 0.15 | -0.01 | NM,Mz | 58.6 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 142.97 | 2.19 | -2.86 | -0.90 | 11.70 | Q | 71.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 126.18 | -2.52 | -0.57 | -1.05 | 12.96 | Q | 79.2 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 143.00 | 1.60 | -2.86 | -0.90 | 11.70 | N,M | 53.1 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 126.18 | -2.52 | -0.57 | -1.05 | 12.96 | N,M | 46.2 | Cumple |
| P22 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 34.31 | -0.18 | -1.40 | -0.89 | 0.00 | NM,Mz | 39.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 34.37 | 0.01 | -1.96 | -1.20 | -0.04 | NM,Mz | 40.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 34.22 | 0.21 | -0.87 | -0.60 | -0.08 | NM,Mz | 35.8 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 34.04 | -0.14 | 2.75 | -1.20 | -0.04 | NM,Mz | 47.2 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 35.52 | 0.01 | -1.68 | -1.05 | -0.04 | NM,Mz | 39.6 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 79.73 | 0.32 | -0.93 | -0.47 | -0.05 | NM,Mz | 58.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 79.60 | -0.73 | 0.22 | 0.06 | 0.30 | NM,Mz | 59.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 79.75 | -0.19 | -2.25 | -1.08 | 0.12 | NM,Mz | 63.4 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 84.38 | -0.21 | -1.53 | -0.75 | 0.12 | NM,Mz | 63.0 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 136.06 | 1.20 | -2.72 | -0.65 | 12.51 | Q | 76.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 136.01 | -2.72 | -0.57 | -0.81 | 14.48 | Q | 88.4 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 136.04 | -2.72 | -0.91 | -0.72 | 14.41 | N,M | 49.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 136.01 | -2.72 | -0.57 | -0.81 | 14.48 | N,M | 49.7 | Cumple |
| P23 | Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.42 | -0.01 | 6.12 | 3.72 | -0.04 | NM,Mz | 53.8 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 16.57 | 0.42 | 6.61 | 3.96 | -0.14 | NM,Mz | 62.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 16.83 | -0.15 | -9.51 | 4.22 | -0.09 | NM,Mz | 78.3 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 17.15 | 0.21 | 7.10 | 4.22 | -0.09 | NM,Mz | 63.3 | Cumple |
| | Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | Cabeza | G, Q, V | 57.84 | -0.22 | -4.45 | 1.90 | -0.08 | NM,Mz | 61.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 54.79 | 0.05 | 3.63 | 2.16 | -0.07 | NM,Mz | 53.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 55.02 | 0.74 | 1.10 | 0.97 | -0.29 | NM,Mz | 48.0 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 54.41 | -0.21 | -4.83 | 2.16 | -0.07 | NM,Mz | 60.6 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 58.42 | 0.15 | 0.67 | 0.81 | -0.10 | NM,Mz | 41.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 99.13 | -0.31 | -2.92 | 16.74 | 10.16 | Q | 63.4 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 98.58 | -1.97 | 0.14 | 18.20 | 10.15 | Q | 86.3 | Cumple |



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

MD

Fecha: 12/01/18

| Resumen de las comprobaciones | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-------------------|------------|--------|
| Pilares | Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Pésima | Aprov. (%) | Estado |
| | | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | | | |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 92.71 | -3.31 | -0.61 | 16.27 | 11.32 | N,M | 37.5 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 98.58 | -1.97 | 0.14 | 18.20 | 10.15 | N,M | 35.9 | Cumple |
| P24 | Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 10.72 | 0.03 | 2.94 | 1.66 | -0.05 | NM,M _z | 22.0 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 9.70 | 0.66 | 0.66 | 0.66 | -0.20 | NM,M _z | 15.1 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 10.34 | -0.19 | -3.64 | 1.66 | -0.05 | NM,M _z | 26.7 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 11.17 | 0.06 | 2.35 | 1.44 | -0.07 | NM,M _z | 19.6 | Cumple |
| | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 30.47 | -3.80 | -0.73 | 5.30 | -2.77 | Q | 55.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, V | 26.17 | 1.36 | -1.11 | 4.60 | -8.31 | Q | 92.3 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 30.50 | -3.66 | -0.47 | 5.30 | -2.77 | N,M | 21.9 | Cumple |
| | | | | Pie | G, Q, V | 30.27 | 1.60 | -1.04 | 5.49 | -8.08 | Q | 16.3 | Cumple |
| PA | Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 25x25 | Pie | G, Q, V | 22.90 | -0.64 | 0.64 | 18.05 | 14.17 | Q | 93.5 | Cumple |
| | | | | Cabeza | G, Q, V | 22.89 | 0.07 | -0.46 | 18.05 | 14.17 | Q | 93.5 | Cumple |
| | Sótano | -0.20/0.00 | 25x25 | Pie | G, Q, V | 22.90 | -0.64 | 0.64 | 18.05 | 14.17 | Q | 84.3 | Cumple |

Notas:
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
 NM,M_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.



6.1.- Resumen

| Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00) | | | | | | | | |
|--|----------|-------------------|--------|----------|----------|--------|--------|---------|
| Planta | Cota (m) | Hipótesis | N (t) | Mx (t·m) | My (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | T (t·m) |
| Planta 1ª | 4.50 | Carga permanente | 399.27 | 6005.1 | 3236.1 | -0.00 | 0.57 | 9.09 |
| | | Sobrecarga de uso | 44.93 | 675.80 | 363.26 | -0.00 | 0.18 | 3.20 |
| | | Viento +X exc.+ | -0.00 | 22.49 | 0.02 | 5.00 | 0.01 | -43.81 |
| | | Viento +X exc.- | -0.00 | 22.49 | -0.01 | 5.00 | -0.00 | -39.76 |
| | | Viento -X exc.+ | 0.00 | -22.49 | -0.02 | -5.00 | -0.01 | 43.81 |
| | | Viento -X exc.- | 0.00 | -22.49 | 0.01 | -5.00 | 0.00 | 39.76 |
| | | Viento +Y exc.+ | 0.00 | 0.00 | 19.67 | 0.00 | -0.64 | -3.20 |
| | | Viento +Y exc.- | -0.00 | -0.00 | 19.77 | -0.00 | -0.59 | -16.20 |
| | | Viento -Y exc.+ | -0.00 | -0.00 | -19.67 | -0.00 | 0.64 | 3.20 |
| | | Viento -Y exc.- | 0.00 | 0.00 | -19.77 | 0.00 | 0.59 | 16.20 |
| Forjado sanitario | 0.00 | Carga permanente | 919.16 | 13715 | 7811.0 | 0.00 | 2.87 | 41.18 |
| | | Sobrecarga de uso | 211.55 | 3196.1 | 1878.7 | 0.00 | 0.90 | 13.47 |
| | | Viento +X exc.+ | -0.00 | 84.18 | 0.10 | 13.71 | 0.06 | -127.5 |
| | | Viento +X exc.- | 0.00 | 84.20 | -0.04 | 13.71 | -0.02 | -109.3 |
| | | Viento -X exc.+ | 0.00 | -84.18 | -0.10 | -13.71 | -0.06 | 127.50 |
| | | Viento -X exc.- | -0.00 | -84.20 | 0.04 | -13.71 | 0.02 | 109.33 |
| | | Viento +Y exc.+ | 0.00 | 0.11 | 112.74 | 0.00 | 4.77 | 101.78 |
| | | Viento +Y exc.- | -0.00 | 0.02 | 113.20 | -0.00 | 5.01 | 43.40 |
| | | Viento -Y exc.+ | -0.00 | -0.11 | -112.7 | -0.00 | -4.77 | -101.8 |
| | | Viento -Y exc.- | 0.00 | -0.02 | -113.2 | 0.00 | -5.01 | -43.40 |
| Sótano | -1.05 | Carga permanente | 1537.0 | 22817 | 12903 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Sobrecarga de uso | 397.22 | 5945.1 | 3414.2 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | Viento +X exc.+ | 0.00 | 98.58 | -0.01 | 13.71 | 0.00 | -131.9 |
| | | Viento +X exc.- | -0.00 | 98.58 | 0.00 | 13.71 | 0.00 | -107.8 |
| | | Viento -X exc.+ | -0.00 | -98.58 | 0.01 | -13.71 | -0.00 | 131.86 |
| | | Viento -X exc.- | 0.00 | -98.58 | -0.00 | -13.71 | -0.00 | 107.82 |
| | | Viento +Y exc.+ | 0.00 | 0.00 | 188.86 | 0.00 | 25.65 | 424.39 |
| | | Viento +Y exc.- | 0.00 | -0.00 | 188.80 | -0.00 | 25.65 | 347.17 |
| | | Viento -Y exc.+ | -0.00 | -0.00 | -188.9 | -0.00 | -25.65 | -424.4 |
| | | Viento -Y exc.- | -0.00 | 0.00 | -188.8 | 0.00 | -25.65 | -347.2 |

ÍNDICE

| | |
|--------------------------|-----------|
| 1.- NOTACIÓN..... | 2 |
| 2.- PILARES..... | 2 |
| 2.1.- P1..... | 2 |
| 2.2.- P2..... | 3 |
| 2.3.- P3..... | 3 |
| 2.4.- P4..... | 4 |
| 2.5.- P5..... | 4 |
| 2.6.- P6..... | 5 |
| 2.7.- P7..... | 5 |
| 2.8.- P8..... | 6 |
| 2.9.- P9..... | 6 |
| 2.10.- P10..... | 7 |
| 2.11.- P11..... | 7 |
| 2.12.- P12..... | 8 |
| 2.13.- P13..... | 8 |
| 2.14.- P14..... | 9 |
| 2.15.- P15..... | 9 |
| 2.16.- P16..... | 10 |
| 2.17.- P17..... | 10 |
| 2.18.- P18..... | 11 |
| 2.19.- P19..... | 11 |
| 2.20.- P20..... | 11 |
| 2.21.- P21..... | 12 |
| 2.22.- P22..... | 12 |
| 2.23.- P23..... | 13 |
| 2.24.- P24..... | 13 |
| 2.25.- PA..... | 14 |
| 3.- VIGAS..... | 15 |
| 3.1.- Planta 1ª..... | 15 |
| 3.2.- Cubierta..... | 16 |



1.- NOTACIÓN

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima.

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

Acero laminado y armado: CTE DB SE-A

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

$M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados

$N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

$M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

2.- PILARES

2.1.- P1

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 48.52 | -3.20 | -0.38 | -12.43 | 14.73 | Cumple | Cumple | 70.7 | 23.9 | 70.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 51.03 | -1.51 | 0.14 | -13.63 | 14.31 | Cumple | Cumple | 95.1 | 19.8 | 95.1 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 48.52 | -3.20 | -0.38 | -12.43 | 14.73 | N.P. | N.P. | 31.1 | 23.9 | 31.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 51.05 | -2.22 | -0.55 | -13.63 | 14.31 | N.P. | N.P. | 31.6 | 21.9 | 31.6 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | NM,M _z (%) | M _y (%) | Aprov. (%) |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 8.98 | -0.31 | -0.80 | -0.67 | 0.12 | Cumple | Cumple | 7.2 | 16.1 | 5.3 | 16.1 |
| | | | Pie | G, Q, V | 9.43 | -0.19 | -1.34 | -0.99 | 0.09 | Cumple | Cumple | 7.6 | 18.6 | 9.0 | 18.6 |
| | | | Pie | G, Q, V | 9.19 | -0.40 | -1.07 | -0.82 | 0.13 | Cumple | Cumple | 7.4 | 19.0 | 7.1 | 19.0 |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 9.10 | 0.16 | 2.62 | -0.99 | 0.09 | Cumple | Cumple | 7.3 | 26.6 | 17.5 | 26.6 |
| | | | Pie | G, Q, V | 9.56 | -0.18 | -1.19 | -0.92 | 0.09 | Cumple | Cumple | 7.7 | 17.7 | 8.0 | 17.7 |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 17.35 | -0.09 | 0.86 | 0.45 | 0.10 | Cumple | Cumple | 10.9 | 16.1 | 4.4 | 16.1 |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.43 | -0.96 | 0.75 | 0.40 | 0.38 | Cumple | Cumple | 11.0 | 23.3 | 3.8 | 23.3 |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.51 | -0.38 | 1.94 | 0.92 | 0.20 | Cumple | Cumple | 10.4 | 23.6 | 9.9 | 23.6 |
| | | | Pie | G, Q, V | 18.99 | -0.32 | -1.16 | -0.43 | 0.18 | Cumple | Cumple | 11.9 | 20.7 | 6.0 | 20.7 |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |



2.2.- P2

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-------------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 220 B \|I\| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 240 B \|I\| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 109.52 | -3.30 | -0.40 | -11.19 | -0.85 | Cumple | Cumple | 68.3 | 42.6 | 68.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 113.90 | -0.93 | -2.28 | -11.93 | -0.54 | Cumple | Cumple | 72.7 | 41.9 | 72.7 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 109.52 | -3.30 | -0.40 | -11.19 | -0.85 | N.P. | N.P. | 14.9 | 42.6 | 42.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 113.90 | -0.93 | -2.28 | -11.93 | -0.54 | N.P. | N.P. | 15.9 | 41.9 | 41.9 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|--------------|----------|-------------------|----------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _L (%) | M _L (%) | M ₂ (%) | NM,M ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 220 B [I] | Pie | G, Q, V | 27.68 | -3.85 | -5.27 | -2.66 | 0.79 | Cumple | Cumple | 9.9 | 20.6 | 16.2 | 44.6 | 44.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 28.46 | -3.84 | -6.31 | -3.21 | 0.79 | Cumple | Cumple | 10.2 | 24.6 | 16.1 | 48.9 | 48.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 27.42 | -3.63 | -6.30 | -3.25 | 0.75 | Cumple | Cumple | 9.8 | 24.6 | 15.2 | 47.6 | 47.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 28.61 | -3.97 | -5.70 | -2.85 | 0.82 | Cumple | Cumple | 10.3 | 22.2 | 16.6 | 47.1 | 47.1 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 26.87 | -0.68 | 6.56 | -3.25 | 0.75 | Cumple | Cumple | 9.6 | 25.6 | 2.8 | 36.1 | 36.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 28.69 | -3.81 | -5.40 | -2.68 | 0.78 | Cumple | Cumple | 10.3 | 21.1 | 16.0 | 45.3 | 45.3 | Cumple |
| Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 240 B [I] | Pie | G, Q, V | 59.06 | -4.38 | -2.13 | -1.74 | 3.30 | Cumple | Cumple | 18.4 | 6.9 | 15.6 | 37.9 | 37.9 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 61.98 | 11.86 | 5.47 | -2.12 | 5.18 | Cumple | Cumple | 19.3 | 17.8 | 42.3 | 76.1 | 76.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 60.36 | -9.37 | -2.32 | -1.83 | 5.51 | Cumple | Cumple | 18.8 | 7.5 | 33.4 | 56.6 | 56.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 58.57 | -6.00 | -5.63 | -3.30 | 4.02 | Cumple | Cumple | 18.3 | 18.3 | 21.4 | 54.9 | 54.9 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 59.74 | 12.22 | 4.85 | -1.83 | 5.51 | Cumple | Cumple | 18.6 | 15.7 | 43.6 | 74.8 | 74.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 57.94 | 9.77 | 7.31 | -3.30 | 4.02 | Cumple | Cumple | 18.1 | 23.7 | 34.9 | 73.6 | 73.6 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.3.- P3

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1  | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 136.37 | -1.66 | -2.73 | -2.17 | -11.69 | Cumple | Cumple | 72.4 | 50.8 | 72.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 128.43 | 1.29 | -2.57 | -1.44 | -12.73 | Cumple | Cumple | 78.0 | 47.5 | 78.0 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 136.40 | -1.08 | -2.73 | -2.17 | -11.69 | N.P. | N.P. | 15.8 | 50.2 | 50.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 128.43 | 1.29 | -2.57 | -1.44 | -12.73 | N.P. | N.P. | 17.0 | 47.5 | 47.5 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _r (%) | M _r (%) | NM _r M ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 32.84 | -0.37 | -0.04 | 0.11 | 0.12 | Cumple | Cumple | 26.3 | 0.2 | 31.6 | 31.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 32.83 | -0.20 | -0.94 | -0.37 | 0.08 | Cumple | Cumple | 26.3 | 6.3 | 35.2 | 35.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 20.54 | -0.13 | -0.87 | -0.38 | 0.06 | Cumple | Cumple | 16.4 | 5.8 | 23.9 | 23.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 32.83 | -0.38 | -0.47 | -0.12 | 0.12 | Cumple | Cumple | 26.3 | 3.1 | 34.6 | 34.6 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, V | 29.86 | 0.12 | -0.98 | 0.38 | 0.07 | Cumple | Cumple | 23.9 | 6.5 | 32.0 | 32.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 34.00 | -0.21 | 0.08 | 0.18 | 0.09 | Cumple | Cumple | 27.2 | 0.5 | 30.6 | 30.6 | Cumple |
| Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 80.58 | 0.10 | 0.17 | -0.04 | 0.05 | Cumple | Cumple | 50.5 | 0.9 | 52.5 | 52.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 84.72 | 0.48 | 1.78 | -0.83 | 0.21 | Cumple | Cumple | 53.1 | 9.1 | 67.8 | 67.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 80.49 | -0.32 | -2.15 | -1.13 | 0.19 | Cumple | Cumple | 50.4 | 11.0 | 65.0 | 65.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 80.65 | -0.83 | 0.04 | -0.11 | 0.36 | Cumple | Cumple | 50.5 | 0.2 | 60.9 | 60.9 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 80.12 | 0.43 | 2.28 | -1.13 | 0.19 | Cumple | Cumple | 50.2 | 11.6 | 66.8 | 66.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 85.21 | -0.36 | 0.63 | 0.16 | 0.21 | Cumple | Cumple | 53.4 | 3.2 | 61.0 | 61.0 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

**2.4.- P4**

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 146.41 | -3.85 | -1.05 | -0.98 | -11.03 | Cumple | Cumple | 67.5 | 56.0 | 67.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 129.25 | 0.12 | -2.58 | -1.13 | -12.17 | Cumple | Cumple | 74.5 | 47.1 | 74.5 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 146.44 | -3.30 | -1.10 | -0.98 | -11.03 | N.P. | N.P. | 14.7 | 54.7 | 54.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 129.25 | 0.12 | -2.58 | -1.13 | -12.17 | N.P. | N.P. | 16.3 | 47.1 | 47.1 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|--------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _{es} imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | NM _x M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 29.75 | -0.16 | -0.17 | -0.08 | 0.07 | Cumple | Cumple | 23.8 | 27.1 | 27.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 32.69 | 0.05 | -1.06 | -0.55 | 0.03 | Cumple | Cumple | 26.2 | 33.8 | 33.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 32.36 | 0.15 | 1.13 | -0.55 | 0.03 | Cumple | Cumple | 25.9 | 35.4 | 35.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 35.55 | 0.25 | -0.62 | -0.32 | -0.02 | Cumple | Cumple | 28.4 | 36.0 | 36.0 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 90.87 | -0.42 | -0.64 | -0.36 | 0.08 | Cumple | Cumple | 56.9 | 65.5 | 65.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 67.56 | 0.59 | 0.44 | 0.15 | -0.24 | Cumple | Cumple | 42.3 | 51.4 | 51.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, V | 56.51 | 0.59 | 0.48 | 0.18 | -0.23 | Cumple | Cumple | 35.4 | 44.3 | 44.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 79.45 | 0.08 | -1.87 | -0.93 | -0.08 | Cumple | Cumple | 49.8 | 60.0 | 60.0 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.5.- P5

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-------------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 220 B \|I\| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 240 B \|I\| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 104.93 | -3.62 | -1.69 | 9.27 | -2.61 | Cumple | Cumple | 58.7 | 43.0 | 58.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 109.97 | -2.20 | 0.01 | 9.80 | -2.74 | Cumple | Cumple | 62.0 | 40.0 | 62.0 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 104.96 | -3.49 | -1.23 | 9.27 | -2.61 | N.P. | N.P. | 12.9 | 42.2 | 42.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 109.97 | -2.20 | 0.01 | 9.80 | -2.74 | N.P. | N.P. | 13.5 | 40.0 | 40.0 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-------------|----------|--------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _{es} imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | M _z (%) | NM _v M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 220 B \|I\| | Pie | G, Q, V | 27.37 | -1.00 | 7.27 | 3.55 | 0.15 | Cumple | Cumple | 9.8 | 28.4 | 4.2 | 40.4 | 40.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 27.48 | -1.44 | 6.75 | 3.24 | 0.24 | Cumple | Cumple | 9.8 | 26.3 | 6.0 | 40.2 | 40.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 28.40 | -1.07 | 7.40 | 3.54 | 0.17 | Cumple | Cumple | 10.2 | 28.9 | 4.5 | 41.5 | 41.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 28.64 | -1.03 | 6.48 | 3.01 | 0.16 | Cumple | Cumple | 10.3 | 25.3 | 4.3 | 37.8 | 37.8 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 240 B \|I\| | Pie | G, Q, V | 55.39 | 1.16 | 5.35 | 3.48 | 0.04 | Cumple | Cumple | 17.3 | 17.4 | 4.1 | 35.9 | 35.9 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 57.97 | 3.16 | -9.58 | 4.12 | 1.29 | Cumple | Cumple | 18.1 | 31.1 | 11.3 | 57.4 | 57.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 55.46 | -1.69 | 7.23 | 4.32 | 1.17 | Cumple | Cumple | 17.3 | 23.5 | 6.0 | 43.9 | 43.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 56.93 | -4.76 | 3.74 | 2.77 | 2.39 | Cumple | Cumple | 17.8 | 12.2 | 17.0 | 43.9 | 43.9 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 54.83 | 2.90 | -9.71 | 4.32 | 1.17 | Cumple | Cumple | 17.1 | 31.5 | 10.3 | 56.0 | 56.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 59.48 | -3.73 | 4.46 | 3.19 | 2.02 | Cumple | Cumple | 18.6 | 14.5 | 13.3 | 43.2 | 43.2 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |



2.6.- P6

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.08 | -3.47 | -1.24 | 10.34 | 12.04 | Cumple | Cumple | 78.4 | 25.4 | 78.4 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 46.06 | -2.87 | -1.76 | 10.34 | 12.04 | Cumple | Cumple | 78.4 | 24.5 | 78.4 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.08 | -3.47 | -1.24 | 10.34 | 12.04 | N.P. | N.P. | 24.6 | 25.4 | 25.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 48.41 | -2.49 | -1.20 | 11.35 | 11.32 | N.P. | N.P. | 25.9 | 22.7 | 25.9 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | NM ₁ M ₂ (%) | M _v (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 9.49 | -0.24 | 1.21 | 0.97 | 0.10 | Cumple | Cumple | 7.6 | 18.5 | 8.1 | 18.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 9.26 | -0.48 | 0.95 | 0.81 | 0.15 | Cumple | Cumple | 7.4 | 19.2 | 6.3 | 19.2 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 9.16 | 0.16 | -2.64 | 0.97 | 0.10 | Cumple | Cumple | 7.4 | 26.7 | 17.7 | 26.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 9.62 | -0.24 | 1.05 | 0.89 | 0.10 | Cumple | Cumple | 7.7 | 17.5 | 7.0 | 17.5 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 17.84 | 0.44 | 0.16 | -0.05 | -0.05 | Cumple | Cumple | 11.2 | 16.0 | 0.8 | 16.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.07 | -0.88 | -0.78 | -0.45 | 0.35 | Cumple | Cumple | 10.7 | 22.6 | 4.0 | 22.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.21 | -0.25 | -1.86 | -0.92 | 0.16 | Cumple | Cumple | 10.2 | 21.9 | 9.5 | 21.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 18.69 | -0.19 | 1.24 | 0.42 | 0.14 | Cumple | Cumple | 11.8 | 19.8 | 6.4 | 19.8 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.7.- P7

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 74.69 | -4.69 | -0.69 | -0.36 | -20.75 | Cumple | Cumple | 68.9 | 36.0 | 68.9 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 73.17 | 0.09 | -1.46 | -0.57 | -28.82 | Cumple | Cumple | 96.1 | 26.7 | 96.1 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 74.71 | -3.65 | -0.71 | -0.36 | -20.75 | N.P. | N.P. | 30.6 | 33.0 | 33.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 73.19 | 1.53 | -0.80 | -0.57 | -28.82 | N.P. | N.P. | 42.7 | 27.3 | 42.7 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _{ésimos} | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t-m) | M _{yy} (t-m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | NM ₁ M ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 12.42 | 0.32 | -2.33 | -1.32 | -0.10 | Cumple | Cumple | 10.0 | 15.6 | 29.2 | 29.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.98 | 0.49 | -2.74 | -1.54 | -0.14 | Cumple | Cumple | 10.4 | 18.3 | 34.4 | 34.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.71 | 0.44 | -2.73 | -1.56 | -0.13 | Cumple | Cumple | 10.2 | 18.3 | 33.6 | 33.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.42 | 0.67 | -2.33 | -1.32 | -0.18 | Cumple | Cumple | 10.0 | 15.6 | 33.3 | 33.3 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 12.38 | -0.07 | 3.46 | -1.56 | -0.13 | Cumple | Cumple | 10.0 | 23.1 | 33.7 | 33.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.98 | 0.48 | -2.75 | -1.54 | -0.14 | Cumple | Cumple | 10.4 | 18.4 | 34.3 | 34.3 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 36.50 | 0.63 | -0.84 | -0.62 | -0.39 | Cumple | Cumple | 22.9 | 4.3 | 33.5 | 33.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 39.04 | -0.88 | 2.50 | -1.13 | -0.33 | Cumple | Cumple | 24.5 | 12.8 | 46.1 | 46.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 37.73 | 0.40 | -2.41 | -1.30 | -0.31 | Cumple | Cumple | 23.7 | 12.3 | 39.9 | 39.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 36.57 | 0.99 | -0.97 | -0.67 | -0.49 | Cumple | Cumple | 23.0 | 4.9 | 37.7 | 37.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 37.35 | -0.82 | 2.71 | -1.30 | -0.31 | Cumple | Cumple | 23.5 | 13.9 | 45.4 | 45.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 39.42 | 0.41 | -1.94 | -1.13 | -0.33 | Cumple | Cumple | 24.8 | 9.9 | 38.7 | 38.7 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |



2.8.- P8

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-------------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B \|I\| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 260 B \|I\| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 147.27 | -2.95 | 1.30 | -17.07 | -15.21 | Cumple | Cumple | 74.0 | 54.3 | 74.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 146.17 | -2.92 | -0.59 | -16.86 | -15.95 | Cumple | Cumple | 96.1 | 53.4 | 96.1 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 147.55 | 0.47 | -2.95 | -17.13 | -14.96 | N.P. | N.P. | 30.3 | 53.9 | 53.9 | Cumple |
| | | | Pie | G. O. V | 146.17 | -2.92 | -0.59 | -16.86 | -15.95 | N.P. | N.P. | 30.9 | 53.4 | 53.4 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-------------|----------|--------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _{es} imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | M _z (%) | NM _v M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B \|I\| | Pie | G, Q, V | 37.30 | 4.18 | -4.00 | -2.39 | -0.96 | Cumple | Cumple | 15.9 | 19.8 | 21.7 | 53.8 | 53.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.59 | 4.71 | -4.63 | -2.76 | -1.08 | Cumple | Cumple | 16.4 | 23.0 | 24.5 | 60.2 | 60.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 37.17 | 4.41 | -4.66 | -2.79 | -1.01 | Cumple | Cumple | 15.8 | 23.1 | 22.9 | 58.2 | 58.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.67 | 4.87 | -4.26 | -2.53 | -1.11 | Cumple | Cumple | 16.5 | 21.1 | 25.3 | 59.2 | 59.2 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 36.70 | 0.45 | 6.30 | -2.79 | -1.01 | Cumple | Cumple | 15.6 | 31.2 | 2.3 | 45.6 | 45.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.74 | 4.73 | -3.87 | -2.29 | -1.08 | Cumple | Cumple | 16.5 | 19.2 | 24.6 | 56.5 | 56.5 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 260 B \|I\| | Pie | G, Q, V | 91.57 | 12.07 | -2.04 | -1.47 | -8.04 | Cumple | Cumple | 25.1 | 5.5 | 36.3 | 63.2 | 63.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 91.95 | 13.90 | -2.32 | -1.59 | -8.80 | Cumple | Cumple | 25.2 | 6.3 | 41.8 | 69.5 | 69.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 90.69 | 10.15 | -5.56 | -3.03 | -7.21 | Cumple | Cumple | 24.8 | 15.0 | 30.5 | 66.7 | 66.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 96.98 | -20.61 | 4.26 | -1.74 | -8.62 | Cumple | Cumple | 26.6 | 11.5 | 61.9 | 96.1 | 96.1 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 90.01 | -17.98 | 6.24 | -3.03 | -7.21 | Cumple | Cumple | 24.7 | 16.8 | 54.0 | 91.9 | 91.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 97.67 | 13.01 | -2.51 | -1.74 | -8.62 | Cumple | Cumple | 26.8 | 6.8 | 39.1 | 68.7 | 68.7 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.9.- P9

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 240 B | | | | | | | | | | | | | |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 177.48 | -0.91 | -3.55 | -4.80 | 1.24 | Cumple | Cumple | 30.2 | 65.0 | 65.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 177.54 | -3.55 | -0.74 | -4.68 | 2.13 | Cumple | Cumple | 31.3 | 64.9 | 64.9 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 177.48 | -0.91 | -3.55 | -4.80 | 1.24 | N.P. | N.P. | 6.7 | 65.0 | 65.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 177.54 | -3.55 | -0.74 | -4.68 | 2.13 | N.P. | N.P. | 6.9 | 64.9 | 64.9 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _y (%) | M _z (%) | NM _y M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Cabeza | G, Q, V | 44.72 | 0.46 | -1.37 | 0.45 | 0.07 | Cumple | Cumple | 35.4 | 9.1 | 5.7 | 51.2 | 51.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, V | 41.28 | -0.03 | -0.13 | 0.11 | 0.11 | Cumple | Cumple | 32.7 | 0.9 | 0.3 | 34.0 | 34.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, V | 41.28 | 0.15 | 0.59 | 0.50 | 0.07 | Cumple | Cumple | 32.7 | 3.9 | 1.8 | 38.7 | 38.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 44.72 | 0.52 | -0.56 | 0.07 | 0.04 | Cumple | Cumple | 35.5 | 3.8 | 6.4 | 46.8 | 46.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, V | 40.96 | 0.44 | -1.39 | 0.50 | 0.07 | Cumple | Cumple | 32.5 | 9.3 | 5.3 | 47.8 | 47.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 46.65 | 0.33 | -0.40 | 0.04 | 0.05 | Cumple | Cumple | 37.0 | 2.7 | 4.0 | 44.5 | 44.5 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 107.47 | 1.30 | -1.03 | -0.77 | -0.74 | Cumple | Cumple | 55.6 | 4.2 | 10.2 | 72.4 | 72.4 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 114.69 | -1.49 | 3.46 | -1.57 | -0.58 | Cumple | Cumple | 59.3 | 14.1 | 11.6 | 87.9 | 87.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 107.42 | 1.42 | -1.23 | -0.86 | -0.77 | Cumple | Cumple | 55.5 | 5.0 | 11.1 | 74.3 | 74.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 107.37 | 0.74 | -3.48 | -1.91 | -0.55 | Cumple | Cumple | 55.5 | 14.2 | 5.7 | 76.5 | 76.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 114.72 | -1.59 | 2.33 | -0.94 | -0.71 | Cumple | Cumple | 59.3 | 9.5 | 12.4 | 84.5 | 84.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 106.93 | -1.40 | 3.99 | -1.91 | -0.55 | Cumple | Cumple | 55.3 | 16.3 | 10.9 | 84.8 | 84.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 115.27 | 0.76 | 0.13 | -0.25 | -0.58 | Cumple | Cumple | 59.6 | 0.5 | 6.0 | 67.8 | 67.8 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |



2.10.- P10

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 240 B | | | | | | | | | | | | | |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 183.55 | 0.41 | -3.67 | -0.96 | -0.14 | Cumple | Cumple | 5.9 | 66.9 | 66.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 142.15 | -3.13 | -0.81 | -0.88 | 2.16 | Cumple | Cumple | 14.2 | 52.8 | 52.8 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 183.55 | 0.41 | -3.67 | -0.96 | -0.14 | N.P. | N.P. | 1.4 | 66.9 | 66.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 142.15 | -3.13 | -0.81 | -0.88 | 2.16 | N.P. | N.P. | 3.1 | 52.8 | 52.8 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | NM ₁ M ₂ (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 47.25 | -0.39 | -0.59 | -0.36 | 0.21 | Cumple | Cumple | 37.5 | 3.9 | 47.2 | 47.2 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 44.35 | 0.49 | 1.68 | -0.76 | 0.18 | Cumple | Cumple | 35.2 | 11.2 | 53.3 | 53.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 46.30 | -0.38 | -0.63 | -0.38 | 0.21 | Cumple | Cumple | 36.7 | 4.2 | 46.5 | 46.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 44.38 | -0.20 | -1.33 | -0.77 | 0.18 | Cumple | Cumple | 35.2 | 8.9 | 46.8 | 46.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 41.21 | 0.55 | 0.88 | -0.39 | 0.15 | Cumple | Cumple | 32.7 | 5.9 | 46.4 | 46.4 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 44.06 | 0.49 | 1.69 | -0.77 | 0.18 | Cumple | Cumple | 34.9 | 11.3 | 53.2 | 53.2 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 47.66 | -0.32 | -0.63 | -0.38 | 0.20 | Cumple | Cumple | 37.8 | 4.2 | 46.7 | 46.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 112.19 | 0.74 | -0.12 | -0.11 | -0.27 | Cumple | Cumple | 58.0 | 0.5 | 65.8 | 65.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, V | 94.35 | 0.75 | -0.04 | -0.05 | -0.27 | Cumple | Cumple | 48.8 | 0.2 | 55.9 | 55.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 100.59 | 0.01 | -2.56 | -1.26 | -0.04 | Cumple | Cumple | 52.0 | 10.5 | 62.3 | 62.3 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.11.- P11

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-------------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B \|I\| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 240 B \|I\| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 147.10 | -3.12 | -2.44 | 25.06 | -9.55 | Cumple | Cumple | 86.8 | 56.1 | 86.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 146.98 | -2.94 | -0.09 | 25.30 | -9.65 | Cumple | Cumple | 87.6 | 53.5 | 87.6 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 147.92 | -1.20 | -2.96 | 24.80 | -9.54 | N.P. | N.P. | 35.4 | 54.5 | 54.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 146.98 | -2.94 | -0.09 | 25.30 | -9.65 | N.P. | N.P. | 36.0 | 53.5 | 53.5 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-------------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _e (%) | M _v (%) | M _z (%) | NM _v M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B \|I\| | Pie | G, Q, V | 37.30 | 1.78 | 5.59 | 2.93 | -0.41 | Cumple | Cumple | 15.9 | 27.7 | 9.3 | 49.3 | 49.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.65 | 2.52 | 5.97 | 3.09 | -0.56 | Cumple | Cumple | 16.5 | 29.6 | 13.1 | 55.4 | 55.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.58 | 2.30 | 6.40 | 3.33 | -0.52 | Cumple | Cumple | 16.4 | 31.8 | 12.0 | 56.4 | 56.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.66 | 2.52 | 5.94 | 3.07 | -0.56 | Cumple | Cumple | 16.5 | 29.5 | 13.1 | 55.3 | 55.3 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 36.70 | 0.25 | -6.74 | 3.32 | -0.47 | Cumple | Cumple | 15.6 | 33.4 | 1.3 | 46.8 | 46.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.74 | 2.33 | 5.53 | 2.83 | -0.52 | Cumple | Cumple | 16.5 | 27.5 | 12.1 | 52.3 | 52.3 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 240 B \|I\| | Cabeza | G, Q, V | 92.22 | -7.55 | -9.30 | 3.99 | -3.06 | Cumple | Cumple | 28.7 | 30.2 | 26.9 | 81.0 | 81.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 87.04 | 6.92 | 4.32 | 2.99 | -3.95 | Cumple | Cumple | 27.1 | 14.0 | 24.7 | 61.3 | 61.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 86.13 | 4.08 | 6.88 | 4.15 | -2.83 | Cumple | Cumple | 26.8 | 22.3 | 14.6 | 59.2 | 59.2 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 86.42 | -8.50 | -7.33 | 2.99 | -3.95 | Cumple | Cumple | 26.9 | 23.8 | 30.3 | 76.5 | 76.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 85.51 | -6.96 | -9.31 | 4.15 | -2.83 | Cumple | Cumple | 26.6 | 30.2 | 24.8 | 77.2 | 77.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 93.42 | 4.50 | 3.08 | 2.54 | -3.10 | Cumple | Cumple | 29.1 | 10.0 | 16.1 | 50.3 | 50.3 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |



2.12.- P12

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 64.86 | -4.28 | -0.79 | -0.55 | -10.43 | Cumple | Cumple | 71.7 | 32.2 | 71.7 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 64.89 | -3.76 | -0.81 | -0.55 | -10.43 | N.P. | N.P. | 15.9 | 30.5 | 30.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 63.35 | 1.47 | -0.69 | -0.31 | -18.46 | N.P. | N.P. | 28.3 | 24.0 | 28.3 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | M _z (%) | NM _z M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 12.50 | 0.17 | 2.12 | 1.28 | -0.07 | Cumple | Cumple | 10.1 | 14.2 | 2.0 | 26.1 | 26.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.79 | 0.39 | 2.50 | 1.50 | -0.11 | Cumple | Cumple | 10.3 | 16.7 | 4.7 | 31.4 | 31.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 12.50 | 0.64 | 2.11 | 1.27 | -0.17 | Cumple | Cumple | 10.0 | 14.1 | 7.8 | 31.5 | 31.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 12.46 | -0.07 | -3.47 | 1.50 | -0.11 | Cumple | Cumple | 10.0 | 23.2 | 0.9 | 33.9 | 33.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 13.07 | 0.42 | 2.49 | 1.48 | -0.12 | Cumple | Cumple | 10.5 | 16.7 | 5.1 | 32.0 | 32.0 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Cabeza | G, Q, V | 37.97 | -0.92 | -1.90 | 0.89 | -0.37 | Cumple | Cumple | 23.9 | 9.7 | 8.7 | 42.7 | 42.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 36.74 | 0.53 | 2.10 | 1.08 | -0.35 | Cumple | Cumple | 23.1 | 10.7 | 5.0 | 39.0 | 39.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 35.62 | 1.17 | 0.68 | 0.47 | -0.55 | Cumple | Cumple | 22.4 | 3.5 | 11.1 | 37.5 | 37.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 36.36 | -0.86 | -2.16 | 1.08 | -0.35 | Cumple | Cumple | 22.9 | 11.0 | 8.2 | 42.4 | 42.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 38.35 | 0.55 | 1.59 | 0.89 | -0.37 | Cumple | Cumple | 24.1 | 8.1 | 5.2 | 37.7 | 37.7 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.13.- P13

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.37 | -3.29 | -0.68 | -9.10 | 8.15 | Cumple | Cumple | 97.5 | 23.9 | 97.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 46.35 | -2.88 | -0.22 | -9.10 | 8.15 | Cumple | Cumple | 97.5 | 22.1 | 97.5 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.37 | -3.29 | -0.68 | -9.10 | 8.15 | N.P. | N.P. | 19.1 | 23.9 | 23.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 49.86 | -2.32 | -0.71 | -9.97 | 6.75 | N.P. | N.P. | 19.3 | 21.9 | 21.9 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|----------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_{wz} | N _c (%) | M _v (%) | NM _z M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 3.63 | -0.03 | -1.90 | -0.63 | -0.01 | Cumple | Cumple | 2.9 | 12.7 | 16.0 | 16.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 3.61 | 0.32 | -1.90 | -0.63 | -0.09 | Cumple | Cumple | 2.9 | 12.7 | 19.0 | 19.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 3.87 | 0.11 | -2.25 | -0.80 | -0.05 | Cumple | Cumple | 3.1 | 15.1 | 19.4 | 19.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 3.89 | 0.11 | -2.24 | -0.84 | -0.05 | Cumple | Cumple | 3.1 | 15.0 | 19.3 | 19.3 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 22.01 | 0.11 | -2.13 | -1.46 | -0.04 | Cumple | Cumple | 13.9 | 10.9 | 25.8 | 25.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 23.60 | 0.07 | 4.51 | -1.92 | 0.07 | Cumple | Cumple | 14.9 | 23.1 | 38.5 | 38.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 22.95 | -0.23 | -3.50 | -2.04 | 0.08 | Cumple | Cumple | 14.5 | 17.9 | 34.4 | 34.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 21.96 | -0.77 | -2.10 | -1.45 | 0.25 | Cumple | Cumple | 13.9 | 10.8 | 31.6 | 31.6 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 22.57 | 0.07 | 4.59 | -2.04 | 0.08 | Cumple | Cumple | 14.2 | 23.5 | 38.2 | 38.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 23.98 | -0.21 | -3.09 | -1.92 | 0.07 | Cumple | Cumple | 15.1 | 15.8 | 32.7 | 32.7 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |



2.14.- P14

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 141.65 | -2.83 | 1.67 | -22.26 | 1.53 | Cumple | Cumple | 72.2 | 52.7 | 72.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 140.78 | -0.76 | -2.82 | -23.74 | 1.52 | Cumple | Cumple | 98.5 | 51.6 | 98.5 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 141.67 | -2.83 | 0.56 | -22.26 | 1.53 | N.P. | N.P. | 29.7 | 51.8 | 51.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 140.78 | -0.76 | -2.82 | -23.74 | 1.52 | N.P. | N.P. | 31.7 | 51.6 | 51.6 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | NM,M _z (%) | V _z (%) | M _v V _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Cabeza | G, Q, V | 30.09 | 0.09 | 7.83 | -3.61 | 0.02 | Cumple | Cumple | 23.9 | 52.2 | 76.6 | 13.0 | 13.0 | 76.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, V | 27.21 | -0.14 | -4.60 | -2.77 | 0.05 | Cumple | Cumple | 21.6 | 30.7 | 53.7 | 10.0 | 10.0 | 53.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 30.41 | 0.02 | -6.32 | -3.61 | 0.02 | Cumple | Cumple | 24.1 | 42.2 | 65.9 | 13.0 | 13.0 | 65.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 29.50 | 0.19 | -5.54 | -3.21 | -0.01 | Cumple | Cumple | 23.4 | 36.9 | 62.4 | 11.6 | 11.6 | 62.4 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 29.06 | 0.10 | 7.85 | -3.60 | 0.02 | Cumple | Cumple | 23.0 | 52.4 | 76.0 | 13.0 | 13.0 | 76.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 30.58 | 0.02 | -5.35 | -3.09 | 0.02 | Cumple | Cumple | 24.2 | 35.7 | 59.7 | 11.1 | 11.1 | 59.7 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 79.36 | 0.22 | -2.21 | -1.52 | -0.08 | Cumple | Cumple | 49.5 | 11.3 | 63.1 | 4.7 | 4.7 | 63.1 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 84.55 | 0.04 | 5.04 | -2.17 | 0.05 | Cumple | Cumple | 52.7 | 25.7 | 78.3 | 6.7 | 6.7 | 78.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 78.94 | -0.18 | -3.88 | -2.32 | 0.06 | Cumple | Cumple | 49.2 | 19.8 | 70.7 | 7.2 | 7.2 | 70.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 79.34 | -0.72 | -2.18 | -1.51 | 0.24 | Cumple | Cumple | 49.5 | 11.2 | 69.1 | 4.7 | 4.7 | 69.1 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 78.56 | 0.04 | 5.18 | -2.32 | 0.06 | Cumple | Cumple | 49.0 | 26.4 | 75.3 | 7.2 | 7.2 | 75.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 85.48 | -0.09 | -1.27 | -1.14 | 0.03 | Cumple | Cumple | 53.3 | 6.5 | 60.8 | 3.5 | 3.5 | 60.8 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.15.- P15

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 240 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 186.08 | -3.72 | -0.83 | -1.09 | 1.83 | Cumple | Cumple | 13.0 | 68.1 | 68.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 178.97 | -3.58 | -0.78 | -0.95 | 2.36 | Cumple | Cumple | 15.5 | 65.5 | 65.5 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 186.08 | -3.72 | -0.83 | -1.09 | 1.83 | N.P. | N.P. | 3.1 | 68.1 | 68.1 | Cumple |
| | | | Pie | G. O. V | 178.97 | -3.58 | -0.78 | -0.95 | 2.36 | N.P. | N.P. | 3.5 | 65.5 | 65.5 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|--------------------------------|--------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _{es} imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t-m) | M _{yy} (t-m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | N _M ,M _z (%) | M _v (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 43.59 | 0.10 | 0.70 | 0.48 | -0.17 | Cumple | Cumple | 34.6 | 40.7 | 4.7 | 40.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 47.31 | 0.44 | 0.85 | 0.56 | -0.24 | Cumple | Cumple | 37.5 | 49.7 | 5.7 | 49.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 45.19 | 0.28 | 1.51 | 0.93 | -0.20 | Cumple | Cumple | 35.8 | 49.8 | 10.1 | 49.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 42.34 | -0.57 | -1.35 | 0.56 | -0.17 | Cumple | Cumple | 33.6 | 50.6 | 9.0 | 50.6 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 44.87 | -0.52 | -2.15 | 0.93 | -0.20 | Cumple | Cumple | 35.6 | 57.2 | 14.3 | 57.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 48.74 | 0.39 | 0.78 | 0.52 | -0.22 | Cumple | Cumple | 38.6 | 49.6 | 5.2 | 49.6 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 240 B | Pie | G, Q, V | 93.50 | 0.31 | -0.15 | -0.04 | -0.05 | Cumple | Cumple | 48.3 | 51.9 | 0.6 | 51.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 66.93 | -0.15 | 2.38 | 1.13 | 0.09 | Cumple | Cumple | 34.6 | 45.5 | 9.7 | 45.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 113.03 | -0.96 | -0.11 | -0.02 | 0.37 | Cumple | Cumple | 58.4 | 68.5 | 0.5 | 68.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, V | 84.58 | -0.26 | -2.39 | -1.10 | 0.13 | Cumple | Cumple | 43.7 | 55.7 | 9.8 | 55.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 116.27 | -0.70 | -0.03 | 0.03 | 0.29 | Cumple | Cumple | 60.1 | 67.3 | 0.1 | 67.3 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |



2.16.- P16

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|--------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N _t (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 174.60 | -0.97 | -3.49 | -1.33 | 0.93 | Cumple | Cumple | 9.9 | 64.0 | 64.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 160.82 | -3.22 | -0.68 | -0.82 | 2.48 | Cumple | Cumple | 15.9 | 58.8 | 58.8 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 174.60 | -0.97 | -3.49 | -1.33 | 0.93 | N.P. | N.P. | 2.2 | 64.0 | 64.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 160.82 | -3.22 | -0.68 | -0.82 | 2.48 | N.P. | N.P. | 3.5 | 58.8 | 58.8 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|--------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | NM _t M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 45.59 | 0.09 | -1.09 | -0.66 | -0.17 | Cumple | Cumple | 36.1 | 7.3 | 44.6 | 44.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 45.58 | 0.41 | -1.06 | -0.65 | -0.22 | Cumple | Cumple | 36.1 | 7.1 | 49.2 | 49.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 45.59 | 0.26 | -1.82 | -1.05 | -0.19 | Cumple | Cumple | 36.1 | 12.1 | 51.8 | 51.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 45.27 | -0.56 | 1.50 | -0.66 | -0.17 | Cumple | Cumple | 35.9 | 10.0 | 54.0 | 54.0 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 45.27 | -0.51 | 2.30 | -1.05 | -0.19 | Cumple | Cumple | 35.9 | 15.4 | 58.4 | 58.4 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 47.21 | 0.17 | -1.13 | -0.68 | -0.18 | Cumple | Cumple | 37.4 | 7.5 | 47.3 | 47.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 102.17 | 0.39 | -0.48 | -0.29 | -0.10 | Cumple | Cumple | 63.7 | 2.4 | 71.2 | 71.2 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 109.48 | 0.20 | 1.57 | -0.78 | 0.09 | Cumple | Cumple | 68.3 | 8.0 | 78.7 | 78.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 102.07 | -0.71 | -0.20 | -0.16 | 0.28 | Cumple | Cumple | 63.7 | 1.0 | 74.0 | 74.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 102.09 | -0.14 | -2.14 | -1.09 | 0.08 | Cumple | Cumple | 63.7 | 10.9 | 76.1 | 76.1 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.17.- P17

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|--------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N _t (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 136.52 | -2.73 | -2.16 | 22.10 | 2.00 | Cumple | Cumple | 71.8 | 51.6 | 71.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 136.17 | -2.72 | -0.04 | 22.88 | 0.89 | Cumple | Cumple | 94.8 | 49.6 | 94.8 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 137.09 | -1.06 | -2.74 | 21.37 | 0.99 | N.P. | N.P. | 28.5 | 50.4 | 50.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 136.17 | -2.72 | -0.04 | 22.88 | 0.89 | N.P. | N.P. | 30.5 | 49.6 | 49.6 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|--------|------------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | Estado | |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _t (%) | M _v (%) | NM-M _z (%) | V _z (%) | M.V _z (%) | | Aprov. (%) |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Cabeza | G, Q, V | 30.08 | 0.09 | -7.81 | 3.63 | 0.06 | Cumple | Cumple | 23.8 | 52.1 | 76.4 | 13.1 | 13.1 | 76.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 30.41 | -0.16 | 6.40 | 3.63 | 0.06 | Cumple | Cumple | 24.1 | 42.7 | 68.3 | 13.1 | 13.1 | 68.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, V | 27.26 | -0.36 | 4.51 | 2.71 | 0.10 | Cumple | Cumple | 21.6 | 30.1 | 56.0 | 9.8 | 9.8 | 56.0 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 29.05 | 0.09 | -7.84 | 3.61 | 0.06 | Cumple | Cumple | 23.0 | 52.3 | 75.8 | 13.0 | 13.0 | 75.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 30.57 | -0.16 | 5.44 | 3.11 | 0.06 | Cumple | Cumple | 24.2 | 36.3 | 62.2 | 11.2 | 11.2 | 62.2 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 80.21 | 0.43 | 1.92 | 1.42 | -0.08 | Cumple | Cumple | 50.0 | 9.8 | 64.8 | 4.4 | 4.4 | 64.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 85.27 | 0.35 | -5.13 | 2.19 | 0.16 | Cumple | Cumple | 53.2 | 26.2 | 83.0 | 6.8 | 6.8 | 83.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 79.58 | -0.28 | 3.84 | 2.33 | 0.16 | Cumple | Cumple | 49.6 | 19.6 | 72.2 | 7.2 | 7.2 | 72.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 79.97 | -0.87 | 2.19 | 1.54 | 0.36 | Cumple | Cumple | 49.9 | 11.2 | 71.3 | 4.8 | 4.8 | 71.3 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 79.20 | 0.35 | -5.24 | 2.33 | 0.16 | Cumple | Cumple | 49.4 | 26.7 | 79.6 | 7.2 | 7.2 | 79.6 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

**2.18.- P18**

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N _M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.71 | -3.46 | -0.76 | 5.40 | 12.48 | Cumple | Cumple | 67.0 | 24.7 | 67.0 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 46.68 | -2.84 | -1.03 | 5.40 | 12.48 | Cumple | Cumple | 67.0 | 23.0 | 67.0 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 46.71 | -3.46 | -0.76 | 5.40 | 12.48 | N.P. | N.P. | 20.6 | 24.7 | 24.7 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _v (%) | NM _v M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 3.56 | -0.18 | 1.79 | 0.57 | 0.02 | Cumple | Cumple | 2.9 | 11.9 | 16.8 | 16.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 3.61 | 0.29 | 1.87 | 0.62 | -0.08 | Cumple | Cumple | 2.9 | 12.5 | 18.5 | 18.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 3.85 | 0.06 | 2.22 | 0.78 | -0.03 | Cumple | Cumple | 3.1 | 14.8 | 18.5 | 18.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 3.87 | 0.06 | 2.21 | 0.82 | -0.03 | Cumple | Cumple | 3.1 | 14.8 | 18.5 | 18.5 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 21.23 | 0.66 | 1.77 | 1.30 | -0.20 | Cumple | Cumple | 13.4 | 9.1 | 28.5 | 28.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 22.97 | 0.03 | -4.37 | 1.84 | 0.02 | Cumple | Cumple | 14.5 | 22.4 | 36.9 | 36.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 22.34 | -0.10 | 3.36 | 1.98 | 0.03 | Cumple | Cumple | 14.1 | 17.2 | 32.1 | 32.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 21.37 | -0.69 | 1.99 | 1.39 | 0.22 | Cumple | Cumple | 13.5 | 10.2 | 30.0 | 30.0 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 21.96 | 0.02 | -4.46 | 1.98 | 0.03 | Cumple | Cumple | 13.9 | 22.9 | 36.8 | 36.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 23.35 | -0.07 | 2.93 | 1.84 | 0.02 | Cumple | Cumple | 14.7 | 15.0 | 30.3 | 30.3 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.19.- P19

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N _M (%) | Aprov. (%) | |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 25.79 | -3.38 | -0.89 | -5.96 | 0.87 | Cumple | Cumple | 58.7 | 21.1 | 58.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 25.64 | 1.61 | -0.03 | -5.94 | -4.46 | Cumple | Cumple | 72.6 | 12.2 | 72.6 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 25.79 | -3.38 | -0.89 | -5.96 | 0.87 | N.P. | N.P. | 10.0 | 21.1 | 21.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 25.66 | 1.84 | -0.33 | -5.94 | -4.46 | N.P. | N.P. | 12.2 | 13.2 | 13.2 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | M _y (%) | NM _y M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 10.61 | 0.21 | -2.06 | -1.27 | -0.10 | Cumple | Cumple | 10.5 | 19.0 | 19.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 10.18 | 0.52 | -1.10 | -0.84 | -0.18 | Cumple | Cumple | 5.6 | 16.5 | 16.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 11.15 | -0.06 | -3.26 | -1.80 | -0.04 | Cumple | Cumple | 16.7 | 24.2 | 24.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, V | 8.37 | 0.53 | -0.78 | -0.63 | -0.17 | Cumple | Cumple | 4.0 | 13.8 | 13.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 10.77 | -0.21 | 3.86 | -1.80 | -0.04 | Cumple | Cumple | 19.8 | 28.3 | 28.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 11.61 | -0.04 | -2.71 | -1.59 | -0.05 | Cumple | Cumple | 13.9 | 21.4 | 21.4 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.20.- P20

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|--------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N _M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 100.36 | -2.01 | 1.63 | -20.07 | 8.65 | Cumple | Cumple | 70.7 | 38.0 | 70.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 99.81 | -0.81 | -2.00 | -21.54 | 8.66 | Cumple | Cumple | 96.1 | 36.8 | 96.1 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 93.96 | -3.16 | -0.72 | -19.54 | 9.88 | N.P. | N.P. | 30.4 | 37.6 | 37.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 99.81 | -0.81 | -2.00 | -21.54 | 8.66 | N.P. | N.P. | 31.7 | 36.8 | 36.8 | Cumple |



MD

Comprobaciones E.L.U.

Fecha: 12/01/18

| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-----------------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|------------|--------|
| | | | | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _r (%) | M _r (%) | NM _r M _z (%) | V _z (%) | M _r V _z (%) | Aprov. (%) | Estado |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.61 | -0.05 | -6.75 | -4.02 | -0.03 | Cumple | Cumple | 13.2 | 45.0 | 58.6 | 14.5 | 14.5 | 58.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.58 | 0.30 | -6.69 | -3.99 | -0.11 | Cumple | Cumple | 13.2 | 44.7 | 61.1 | 14.4 | 14.4 | 61.1 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.85 | -0.16 | 9.61 | -4.27 | -0.07 | Cumple | Cumple | 13.4 | 64.2 | 79.0 | 15.4 | 15.4 | 79.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.18 | 0.10 | -7.24 | -4.27 | -0.07 | Cumple | Cumple | 13.7 | 48.3 | 62.8 | 15.4 | 15.4 | 62.8 | Cumple |
| Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 54.96 | 0.11 | -2.78 | -1.79 | -0.01 | Cumple | Cumple | 34.4 | 14.2 | 49.6 | 5.5 | 5.5 | 49.6 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 57.85 | 0.20 | 4.98 | -2.17 | 0.12 | Cumple | Cumple | 36.2 | 25.5 | 63.5 | 6.7 | 6.7 | 63.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 54.80 | -0.27 | -4.13 | -2.42 | 0.12 | Cumple | Cumple | 34.3 | 21.1 | 58.0 | 7.5 | 7.5 | 58.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 54.91 | -0.80 | -2.64 | -1.71 | 0.29 | Cumple | Cumple | 34.4 | 13.5 | 56.3 | 5.3 | 5.3 | 56.3 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 54.43 | 0.20 | 5.34 | -2.42 | 0.12 | Cumple | Cumple | 34.1 | 27.3 | 63.1 | 7.5 | 7.5 | 63.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 58.43 | -0.19 | -1.19 | -1.08 | 0.10 | Cumple | Cumple | 36.6 | 6.1 | 44.6 | 3.3 | 3.3 | 44.6 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.21.- P21

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 142.97 | 2.19 | -2.86 | -0.90 | 11.70 | Cumple | Cumple | 71.5 | 53.9 | 71.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 126.18 | -2.52 | -0.57 | -1.05 | 12.96 | Cumple | Cumple | 79.2 | 46.2 | 79.2 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 143.00 | 1.60 | -2.86 | -0.90 | 11.70 | N.P. | N.P. | 15.6 | 53.1 | 53.1 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 126.18 | -2.52 | -0.57 | -1.05 | 12.96 | N.P. | N.P. | 17.3 | 46.2 | 46.2 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _r (%) | NM _r M _z (%) | M _r (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 35.66 | -0.11 | 0.80 | 0.56 | -0.01 | Cumple | Cumple | 28.4 | 35.2 | 5.3 | 35.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 34.20 | 0.07 | 1.90 | 1.16 | -0.05 | Cumple | Cumple | 27.2 | 40.7 | 12.7 | 40.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 30.97 | 0.27 | 0.83 | 0.57 | -0.10 | Cumple | Cumple | 24.7 | 33.7 | 5.5 | 33.7 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 33.87 | -0.14 | -2.65 | 1.16 | -0.05 | Cumple | Cumple | 27.0 | 46.3 | 17.7 | 46.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 36.70 | -0.04 | 1.27 | 0.81 | -0.03 | Cumple | Cumple | 29.2 | 38.1 | 8.5 | 38.1 | Cumple |
| Planta 1 ^a | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 86.35 | 0.24 | -0.62 | -0.25 | -0.05 | Cumple | Cumple | 54.1 | 60.2 | 3.1 | 60.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 89.29 | 0.32 | 0.41 | 0.23 | -0.07 | Cumple | Cumple | 55.9 | 62.0 | 2.1 | 62.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 78.83 | -0.16 | 1.86 | 0.90 | 0.08 | Cumple | Cumple | 49.4 | 60.5 | 9.5 | 60.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 66.67 | -0.66 | -0.48 | -0.18 | 0.24 | Cumple | Cumple | 41.8 | 51.8 | 2.5 | 51.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, V | 66.53 | -0.17 | -1.94 | -0.87 | 0.09 | Cumple | Cumple | 41.7 | 53.4 | 9.9 | 53.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 89.31 | 0.12 | 0.24 | 0.15 | -0.01 | Cumple | Cumple | 55.9 | 58.6 | 1.2 | 58.6 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.22.- P22

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 136.06 | 1.20 | -2.72 | -0.65 | 12.51 | Cumple | Cumple | 76.3 | 50.2 | 76.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 136.01 | -2.72 | -0.57 | -0.81 | 14.48 | Cumple | Cumple | 88.4 | 49.7 | 88.4 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 136.04 | -2.72 | -0.91 | -0.72 | 14.41 | N.P. | N.P. | 19.2 | 49.9 | 49.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 136.01 | -2.72 | -0.57 | -0.81 | 14.48 | N.P. | N.P. | 19.3 | 49.7 | 49.7 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t-m) | Myy (t-m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _c (%) | M _y (%) | NM _y M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 34.31 | -0.18 | -1.40 | -0.89 | 0.00 | Cumple | Cumple | 27.3 | 9.3 | 39.0 | 39.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 34.37 | 0.01 | -1.96 | -1.20 | -0.04 | Cumple | Cumple | 27.4 | 13.1 | 40.4 | 40.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 34.22 | 0.21 | -0.87 | -0.60 | -0.08 | Cumple | Cumple | 27.2 | 5.8 | 35.8 | 35.8 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 34.04 | -0.14 | 2.75 | -1.20 | -0.04 | Cumple | Cumple | 27.1 | 18.4 | 47.2 | 47.2 | Cumple |
| | | | Pie | G, O, V | 35.52 | 0.01 | -1.68 | -1.05 | -0.04 | Cumple | Cumple | 28.3 | 11.2 | 39.6 | 39.6 | Cumple |



Comprobaciones E.L.U.

MD

Fecha: 12/01/18

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N _e (%) | M _v (%) | NM _v M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 79.73 | 0.32 | -0.93 | -0.47 | -0.05 | Cumple | Cumple | 49.9 | 4.8 | 58.5 | 58.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 79.60 | -0.73 | 0.22 | 0.06 | 0.30 | Cumple | Cumple | 49.9 | 1.1 | 59.9 | 59.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 79.75 | -0.19 | -2.25 | -1.08 | 0.12 | Cumple | Cumple | 49.9 | 11.5 | 63.4 | 63.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 84.38 | -0.21 | -1.53 | -0.75 | 0.12 | Cumple | Cumple | 52.8 | 7.8 | 63.0 | 63.0 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.23.- P23

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|----------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N _v M (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 99.13 | -0.31 | -2.92 | 16.74 | 10.16 | Cumple | Cumple | 63.4 | 38.4 | 63.4 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 98.58 | -1.97 | 0.14 | 18.20 | 10.15 | Cumple | Cumple | 86.3 | 35.9 | 86.3 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 92.71 | -3.31 | -0.61 | 16.27 | 11.32 | N.P. | N.P. | 27.6 | 37.5 | 37.5 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 98.58 | -1.97 | 0.14 | 18.20 | 10.15 | N.P. | N.P. | 28.5 | 35.9 | 35.9 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------|-------------|-------|--------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos pésimos | | | | | | Comprobaciones | | | | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | Mxx (t·m) | Myy (t·m) | Qx (t) | Qy (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | N (%) | M _v (%) | NM _v M _z (%) | V _z (%) | MV _z (%) | Aprov. (%) | |
| Cubierta | 5.55/10.05 | HE 200 B | Pie | G, Q, V | 16.42 | -0.01 | 6.12 | 3.72 | -0.04 | Cumple | Cumple | 13.1 | 40.8 | 53.8 | 13.4 | 13.4 | 53.8 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 16.57 | 0.42 | 6.61 | 3.96 | -0.14 | Cumple | Cumple | 13.2 | 44.1 | 62.0 | 14.3 | 14.3 | 62.0 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 16.83 | -0.15 | -9.51 | 4.22 | -0.09 | Cumple | Cumple | 13.4 | 63.5 | 78.3 | 15.2 | 15.2 | 78.3 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 17.15 | 0.21 | 7.10 | 4.22 | -0.09 | Cumple | Cumple | 13.7 | 47.4 | 63.3 | 15.2 | 15.2 | 63.3 | Cumple |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Cabeza | G, Q, V | 57.84 | -0.22 | -4.45 | 1.90 | -0.08 | Cumple | Cumple | 36.2 | 22.7 | 61.0 | 5.9 | 5.9 | 61.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 54.79 | 0.05 | 3.63 | 2.16 | -0.07 | Cumple | Cumple | 34.3 | 18.6 | 53.0 | 6.7 | 6.7 | 53.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 55.02 | 0.74 | 1.10 | 0.97 | -0.29 | Cumple | Cumple | 34.5 | 5.6 | 48.0 | 3.0 | 3.0 | 48.0 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 54.41 | -0.21 | -4.83 | 2.16 | -0.07 | Cumple | Cumple | 34.1 | 24.7 | 60.6 | 6.7 | 6.7 | 60.6 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 58.42 | 0.15 | 0.67 | 0.81 | -0.10 | Cumple | Cumple | 36.6 | 3.4 | 41.5 | 2.5 | 2.5 | 41.5 | Cumple |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

2.24.- P24

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|----------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N _v M (%) | Aprov. (%) | |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | Cabeza | G, Q, V | 30.47 | -3.80 | -0.73 | 5.30 | -2.77 | Cumple | Cumple | 55.5 | 23.2 | 55.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, V | 26.17 | 1.36 | -1.11 | 4.60 | -8.31 | Cumple | Cumple | 92.3 | 13.4 | 92.3 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | Pie | G, Q, V | 30.50 | -3.66 | -0.47 | 5.30 | -2.77 | N.P. | N.P. | 9.8 | 21.9 | 21.9 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 30.27 | 1.60 | -1.04 | 5.49 | -8.08 | N.P. | N.P. | 16.3 | 15.0 | 16.3 | Cumple |

| Secciones de acero laminado | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|------------------------------------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | $\bar{\lambda}$ | λ_w | M _v (%) | NM _v M _z (%) | Aprov. (%) | |
| Planta 1ª | 1.05/5.55 | HE 220 B | Pie | G, Q, V | 10.72 | 0.03 | 2.94 | 1.66 | -0.05 | Cumple | Cumple | 15.0 | 22.0 | 22.0 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 9.70 | 0.66 | 0.66 | 0.66 | -0.20 | Cumple | Cumple | 3.4 | 15.1 | 15.1 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 10.34 | -0.19 | -3.64 | 1.66 | -0.05 | Cumple | Cumple | 18.6 | 26.7 | 26.7 | Cumple |
| | | | Pie | G, Q, V | 11.17 | 0.06 | 2.35 | 1.44 | -0.07 | Cumple | Cumple | 12.0 | 19.6 | 19.6 | Cumple |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sótano | -0.20/0.00 | 40x40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |



2.25.- PA

| Secciones de hormigón | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|----------|-------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|-------|---------|------------|--------|
| Planta | Tramo (m) | Dimensión | Posición | Esfuerzos p _s imos | | | | | | Comprobaciones | | | | | Estado |
| | | | | Naturaleza | N (t) | M _{xx} (t·m) | M _{yy} (t·m) | Q _x (t) | Q _y (t) | Disp. | Arm. | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%) | |
| Forjado sanitario | 0.00/1.05 | 25x25 | Pie | G, Q, V | 22.90 | -0.64 | 0.64 | 18.05 | 14.17 | Cumple | Cumple | 93.5 | 28.6 | 93.5 | Cumple |
| | | | Cabeza | G, Q, V | 22.89 | 0.07 | -0.46 | 18.05 | 14.17 | Cumple | Cumple | 93.5 | 22.4 | 93.5 | Cumple |
| Sótano | -0.20/0.00 | 25x25 | Pie | G, Q, V | 22.90 | -0.64 | 0.64 | 18.05 | 14.17 | N.P. | N.P. | 84.3 | 28.4 | 84.3 | Cumple |



3.1.- Planta 1ª

Página 15





AM2

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
CALENER
CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

| | | | |
|---|---|--------------------|------------------|
| Nombre del edificio | CEIP Miguel Delibes. San Sebastian de los Reyes | | |
| Dirección | Alonso Zamora Vicente 10 - - - - | | |
| Municipio | San Sebastián de los Reyes | Código Postal | 28702 |
| Provincia | Madrid | Comunidad Autónoma | Madrid |
| Zona climática | D3 | Año construcción | Posterior a 2013 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE HE 2013 | | |
| Referencia/s catastral/es | 8406201VK4980N0001TE | | |

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

| | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción | <input type="checkbox"/> Edificio Existente |
| <input type="checkbox"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local |

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

| | | | |
|--|--|--------------------|--------------|
| Nombre y Apellidos | Marta Sanchez Valencia | NIF/NIE | 05281197Y |
| Razón social | - | NIF | - |
| Domicilio | Núñez de Balboa 85 - - - - | | |
| Municipio | Madrid | Código Postal | 28006 |
| Provincia | Madrid | Comunidad Autónoma | Madrid |
| e-mail: | msv.arquitecto@gmail.com | Teléfono | 649 88 08 03 |
| Titulación habilitante según normativa vigente | Arquitecto | | |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017 | | |

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año) | | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año) | |
|---|----------|--|---------|
| <div><100.77 A</div> <div>100.77-163 B</div> <div>163.75-251.9 C</div> <div>251.93-327.51 D</div> <div>327.51-403.09 E</div> <div>403.09-503.86 F</div> <div>=>503.86 G</div> | 115,84 B | <div><24.58 A</div> <div>24.58-39.9 B</div> <div>39.95-61.46 C</div> <div>61.46-79.90 D</div> <div>79.90-98.33 E</div> <div>98.33-122.92 F</div> <div>=>122.92 G</div> | 21,49 A |

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 22/01/2018

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

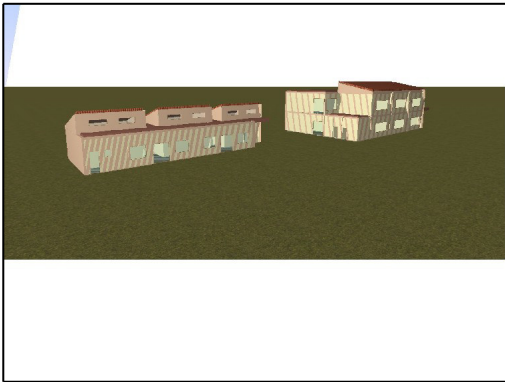
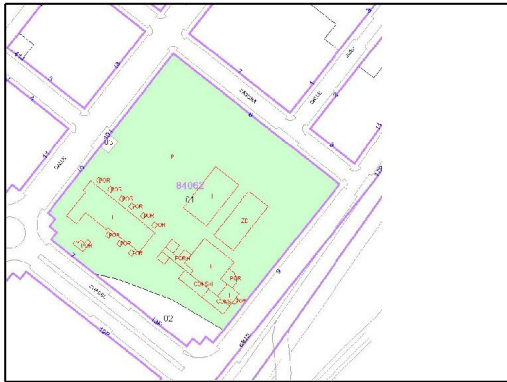
Registro del Organismo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

| | |
|---|---|
| Superficie habitable (m ²) | 1179,33 |
| Imagen del edificio  | Plano de situación  |

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre | Tipo | Superficie (m ²) | Transmitancia (W/m ² K) | Modo de obtención |
|------------------------------|----------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| C02_Cerramiento_perimetral_e | Suelo | 53,86 | 2,36 | Usuario |
| C02_Cerramiento_perimetral_e | Suelo | 25,36 | 2,36 | Usuario |
| C02_Cerramiento_perimetral_e | Suelo | 53,86 | 2,36 | Usuario |
| C02_Cerramiento_perimetral_e | Suelo | 25,36 | 2,36 | Usuario |
| C03_Cubierta_inclinada_teja | Cubierta | 318,83 | 0,32 | Usuario |
| C04_Cubierta_plana_grava_For | Cubierta | 264,72 | 0,23 | Usuario |
| C05_Cubierta_plana_grava_For | Cubierta | 18,10 | 0,32 | Usuario |
| C06_Cubierta_plana_grava_For | Cubierta | 128,59 | 0,31 | Usuario |
| C07_Cubierta_plana_grava_For | Cubierta | 5,65 | 0,33 | Usuario |
| C08_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 16,40 | 0,31 | Usuario |
| C08_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 17,22 | 0,31 | Usuario |
| C08_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 85,14 | 0,31 | Usuario |
| C09_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 247,91 | 0,31 | Usuario |
| C09_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 149,71 | 0,31 | Usuario |
| C09_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 176,44 | 0,31 | Usuario |
| C09_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 166,03 | 0,31 | Usuario |
| C10_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 67,29 | 0,31 | Usuario |
| C10_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 45,48 | 0,31 | Usuario |
| C10_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 63,49 | 0,31 | Usuario |
| C10_Fachada_fab_lad_visto | Fachada | 45,43 | 0,31 | Usuario |
| C26_Terreno_bajo_forjado_san | Suelo | 742,15 | 4,80 | Usuario |

Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo | Superficie (m ²) | Transmitancia (W/m ² K) | Factor Solar | Modo de obtención/En transmitancia | Modo de obtención/En factor solar |
|------------|-------|------------------------------|------------------------------------|--------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| H01_Door | Hueco | 4,28 | 2,00 | 0,05 | Usuario | Usuario |
| H03_Window | Hueco | 9,00 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H04_Window | Hueco | 1,80 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H05_Window | Hueco | 0,64 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H06_Window | Hueco | 8,40 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H07_Window | Hueco | 7,80 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H07_Window | Hueco | 7,80 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H08_Window | Hueco | 16,02 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H09_Window | Hueco | 33,94 | 2,35 | 0,57 | Usuario | Usuario |
| H10_Window | Hueco | 7,80 | 2,50 | 0,52 | Usuario | Usuario |
| H11_Window | Hueco | 10,68 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H12_Window | Hueco | 7,02 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H13_Window | Hueco | 13,55 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H13_Window | Hueco | 7,50 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H13_Window | Hueco | 4,00 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H14_Window | Hueco | 20,24 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H15_Window | Hueco | 12,80 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H16_Window | Hueco | 48,69 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |
| H16_Window | Hueco | 31,50 | 1,39 | 0,41 | Usuario | Usuario |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención/En |
|----------------------------|--|-----------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|
| E Q_Caldera_WOLF_CGB-50 | Caldera eléctrica o de combustible | 50,00 | 133,00 | GasNatural | Usuario |
| E Q_Caldera_WOLF_CGB-68-75 | Caldera eléctrica o de combustible | 76,00 | 133,00 | GasNatural | Usuario |
| E Q_SIAV_AL25-24G | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 2,40 | 133,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| E Q_SIAV_AL25-24-16G_1 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 2,40 | 133,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| E Q_SIAV_AL25-24-16G_2 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 2,40 | 133,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| TOTALES | | 133,20 | | | |

Generadores de refrigeración

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención/En |
|------------------------|--|-----------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|
| E Q_SIAV_AL25-24G | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 0,01 | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| E Q_SIAV_AL25-24-16G_1 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 0,01 | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |

Generadores de refrigeraci3n

| | | | | | |
|-----------------------|--|-------------|------|----------------------------|---------|
| EQ_SIAV_AL25-24-16G_2 | Expansi3n directa aire-aire bomba de calor | 0,01 | 0,00 | ElectricidadPeninsul ar | Usuario |
| TOTALES | | 0,03 | | | |

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

| | |
|---|--------|
| Demanda diaria de ACS a 603 C (litros/d3a) | 300,00 |
|---|--------|

| Nombre | Tipo | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energ3a | Modo de obtenci3n |
|------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------|
| EQ_Caldera_WOLF_CGB-50 | Caldera el3ctrica o de combustible | 50,00 | 116,00 | GasNatural | Usuario |

4. INSTALACI3N DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m2) | VEEI (W/m2100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| P02_E01_P_escal3r | 5,00 | 6,00 | 125,00 |
| P02_E02_P_distr_p | 5,00 | 6,00 | 125,00 |
| P02_E03_P_aseo_al | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E05_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E06_P_aseo_al | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E07_P_aseo_pr | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E08_P_vestuar | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E09_P_aseo_ad | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E10_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E11_P_despach | 14,00 | 3,00 | 250,00 |
| P02_E13_P_aula_de | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E14_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E15_P_aula_de | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E18_P_escal3r | 5,00 | 6,00 | 125,00 |
| P02_E21_I_aula_in | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E22_I_distrib | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E23_I_aseo_in | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E24_I_aula_in | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P02_E25_I_aseo_in | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P02_E26_I_aula_in | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E01_P_escal3r | 5,00 | 6,00 | 125,00 |
| P03_E02_P_distr_p | 5,00 | 6,00 | 125,00 |
| P03_E03_P_aseo_al | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P03_E05_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E06_P_aseo_al | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P03_E07_P_aseo_pr | 5,00 | 5,00 | 150,00 |
| P03_E08_P_aula_mu | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E09_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E10_P_aula_de | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E11_P_aula_pr | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E12_P_aula_de | 17,00 | 3,50 | 214,29 |
| P03_E13_P_escal3r | 5,00 | 6,00 | 125,00 |

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio | Superficie (m ²) | Perfil de uso |
|-------------------|------------------------------|-----------------------|
| P01_E01__Espacio0 | 492,25 | perfildeusuario |
| P01_E02__Espacio0 | 249,90 | perfildeusuario |
| P02_E01_P_escaler | 25,73 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E02_P_distr_p | 112,38 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E03_P_aseo_al | 18,21 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E04_P_ascenso | 5,65 | perfildeusuario |
| P02_E05_P_aula_pr | 50,98 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E06_P_aseo_al | 17,06 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E07_P_aseo_pr | 5,32 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E08_P_vestuar | 12,62 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E09_P_aseo_ad | 5,87 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E10_P_aula_pr | 51,07 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E11_P_despach | 20,88 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E12_P_almacen | 6,43 | perfildeusuario |
| P02_E13_P_aula_de | 26,28 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E14_P_aula_pr | 52,04 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E15_P_aula_de | 26,27 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E16_P_vestibu | 5,53 | perfildeusuario |
| P02_E17_P_grupo_p | 12,57 | perfildeusuario |
| P02_E18_P_escaler | 27,49 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E19_P_rtic | 4,94 | perfildeusuario |
| P02_E20_P_cuarto | 4,93 | perfildeusuario |
| P02_E21_I_aula_in | 50,68 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E22_I_distrib | 62,01 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E23_I_aseo_in | 11,33 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E24_I_aula_in | 52,00 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E25_I_aseo_in | 11,32 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E26_I_aula_in | 51,51 | noresidencial-8h-alta |
| P02_E27_I_cuartos | 11,05 | perfildeusuario |
| P03_E01_P_escaler | 25,73 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E02_P_distr_p | 136,92 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E03_P_aseo_al | 18,21 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E04_P_ascenso | 5,65 | perfildeusuario |
| P03_E05_P_aula_pr | 50,98 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E06_P_aseo_al | 17,06 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E07_P_aseo_pr | 5,32 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E08_P_aula_mu | 52,07 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E09_P_aula_pr | 51,07 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E10_P_aula_de | 26,28 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E11_P_aula_pr | 50,87 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E12_P_aula_de | 26,27 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E13_P_escaler | 27,49 | noresidencial-8h-alta |
| P03_E14__Espacio0 | 51,37 | perfildeusuario |
| P03_E15__Espacio0 | 53,44 | perfildeusuario |
| P03_E16__Espacio0 | 51,27 | perfildeusuario |
| P04_E01__Espacio0 | 153,18 | perfildeusuario |

6. ENERGPAS RENOVABLES

Térmica

| Nombre | Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%) | | | Demanda de ACS cubierta (%) |
|-----------------------|--|---------------|-----|--------------------------------|
| | Calefacción | Refrigeración | ACS | |
| Sistema solar térmico | - | - | - | 66,00 |
| TOTALES | 0 | 0 | 0 | 66,00 |

Eléctrica

| Nombre | Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año) |
|--------------------|--|
| Panel fotovoltaico | 0,00 |
| TOTALES | 0 |

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| | | | |
|----------------|----|-----|--------------------------------|
| Zona climática | D3 | Uso | CertificaciónVerificaciónNuevo |
|----------------|----|-----|--------------------------------|

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | | | | |
|---|--------------------|---|---|---|---|---|
| <div><div><24.58 A</div><div>24.58-39.9 B</div><div>39.95-61.46 C</div><div>61.46-79.90 D</div><div>79.90-98.33 E</div><div>98.33-122.92 F</div><div>=>122.92 G</div></div> | <div>21,49 A</div> | CALEFACCIÓN | | ACS | | |
| | | Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año) | A | Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año) | B | |
| | | 16,12 | | 0,47 | | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | | |
| | | Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹ | Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año) | A | Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año) | D |
| | | | 0,00 | | 4,90 | |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

| | kgCO ₂ /m ² .año | kgCO ₂ /año |
|--|--|------------------------|
| Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico | 1,17 | 1385,31 |
| Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles | 69,88 | 82413,39 |

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | | | |
|--|--------------------------------|---|---|---|---|
| <div><div><100.77 A</div><div>100.77-163 B</div><div>163.75-251. C</div><div>251.93-327.5 D</div><div>327.51-403.09 E</div><div>403.09-503.86 F</div><div>=>503.86 G</div></div> | <div><div>115,84 B</div></div> | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año) | A | Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año) | B |
| | | 78,60 | | 2,23 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| | | Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año) | A | Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año) | D |
| 0,00 | 35,01 | | | | |
| Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹ | | | | | |

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN | | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN | |
|---|--------------------|--|--------------------|
| <div><div><42.98 A</div><div>42.98-69.8 B</div><div>69.85-107.46 C</div><div>107.46-139.70 D</div><div>139.70-171.93 E</div><div>171.93-214.92 F</div><div>=>214.92 G</div></div> | <div>82,28 C</div> | <div><div><9.87 A</div><div>9.87-16.03 B</div><div>16.03-24.67 C</div><div>24.67-32.07 D</div><div>32.07-39.46 E</div><div>39.46-49.33 F</div><div>=>49.33 G</div></div> | <div>25,42 D</div> |
| Demanda de calefacción (kWh/m²año) | | Demanda de refrigeración (kWh/m²año) | |

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año) | | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m²·año) | |
|---|--|---|--|
| <100.77 A | | <24.58 A | |
| 100.77-163 B | | 24.58-39.9 B | |
| 163.75-251.9 C | | 39.95-61.46 C | |
| 251.93-327.51 D | | 61.46-79.90 D | |
| 327.51-403.09 E | | 79.90-98.33 E | |
| 403.09-503.86 F | | 98.33-122.92 F | |
| =>503.86 G | | =>122.92 G | |

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²·año) | | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²·año) | |
|-------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| <42.98 A | | <9.87 A | |
| 42.98-69.8 B | | 9.87-16.03 B | |
| 69.85-107.4 C | | 16.03-24.67 C | |
| 107.46-139.70 D | | 24.67-32.07 D | |
| 139.70-171.93 E | | 32.07-39.46 E | |
| 171.93-214.92 F | | 39.46-49.33 F | |
| =>214.92 G | | =>49.33 G | |

ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador | Calefacción | | Refrigeración | | ACS | | Iluminación | | Total | |
|--|-------------|------------------------|---------------|------------------------|-------|------------------------|-------------|------------------------|-------|------------------------|
| | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior |
| Consumo Energía primaria (kWh/m²·año) | | | | | | | | | | |
| Consumo Energía final (kWh/m²·año) | | | | | | | | | | |
| Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m²·año) | | | | | | | | | | |
| Demanda (kWh/m²·año) | | | | | | | | | | |

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Coste estimado de la medida

Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

| | |
|--|----------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | 22/01/18 |
|--|----------|

Justificación de los DB HE-0, HE-1 y Certificación Energética en fase de Proyecto.



AM3

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN

AM3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN

AM3-1 MEMORIA

1. Objeto del Estudio de Gestión de Residuos

El objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos es el de identificación, estimación de la cantidad de los residuos, las medidas genéricas de prevención, el destino previsto para los residuos, y valoración previa de los mismos, especificando las medidas de segregación, todo ello durante la ejecución de la **AMPLIACIÓN DE 3 AULAS DE INFANTIL, 6 AULAS DE PRIMARIA, AULA DE MÚSICA Y 4 AULAS DE DESDOBLE EN EL CEIP MIGUEL DELIBES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES**

Todo ello conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, al Plan Regional de Residuos de Construcción y Demolición (2006-2016) incluido en la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid, y a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. Ficha técnica de la obra

2.1. Localización

La futura ampliación se sitúa en una parcela del término municipal de San Sebastián de los Reyes, en la zona conocida como Dehesa Vieja, denominada E3.

La parcela tiene forma de polígono irregular y actualmente existen varios edificios sobre ella, un edificio de aulas de infantil en la zona suroeste, un edificio de aulas de primaria en la zona sureste, un comedor y dos pistas deportivas en la parte central y este, y un edificio de gimnasio en la zona este de la parcela. Además, sobre la parcela se encuentran zonas libres y ajardinadas para el juego y dos aparcamientos. Y queda una zona libre, reservada para futuras ampliaciones, al noreste de la parcela.

Tiene una superficie según Catastro de 19.494 m².

La parcela linda:

- Por el noreste con la calle Alejandro Casona
- Por el noroeste con la calle Alonso Zamora Vicente
- Por el sureste con la calle Poeta Rafael Morales
- Por el suroeste con la calle Rosa Chacel y una franja verde curva destinada a jardines pendiente de deslinde.

El entorno es una zona consolidada de edificación fundamentalmente residencial, de nueva construcción, con grandes avenidas y espacios arbolados.

2.2. Tipo de obra

Ampliación del CEIP Miguel Delibes con la construcción de **un nuevo edificio de 3 aulas de infantil, un nuevo edificio de 6 aulas de primaria, aula de música y 4 aulas de desdoble** y la **ampliación del aparcamiento con acceso por la calle Alonso Zamora Vicente**.

2.3. Existencia o no de demolición

Para la implantación del nuevo **edificio de infantil**, será necesario:

- Se levantarán barandilla y elementos del área de juegos que ocupa el espacio de implantación.

Para la ejecución del **edificio de primaria**, será necesario:

- La demolición de solado de la zona de aparcamiento 2 que ocupa parte del área de implantación del nuevo edificio.
- Se desmontará el cerramiento provisional perimetral que separa el área de parcela libre del área de aparcamiento actual junto al comedor.
- Se desbrozará la parte del área de parcela libre en el que se desarrolla la actuación proyectada.

2.4. Volumen de la obra

La superficie del edificio de infantil es de 276,58 m².

El volumen aproximado del edificio es de unos 1.380 m³.

La superficie del edificio de primaria es de 1.011,50 m².

El volumen aproximado del edificio es de unos 9.110 m³.

El volumen aproximado del conjunto es de unos 10.490 m³.

3. Responsables del Plan de Gestión de Residuos

4.1. De la puesta en marcha y del seguimiento

El responsable del Plan de Gestión de Residuos será el representante legal de la Empresa Constructora adjudicataria.

4.2. Organigrama de responsabilidades

El organigrama de responsabilidades es competencia de la Constructora adjudicataria.

4. Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción que se generarán en la obra

4.1. Identificación de los residuos



I. MEMORIA

A continuación se procede a la identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, y sus modificaciones posteriores.

Los materiales marcados con una **X** serán los residuos generados o susceptibles de serlo.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

| | | |
|----------|----------|---|
| X | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 |
| | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06 |
| | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 |

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

| | | |
|--|----------|---|
| | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 |
|--|----------|---|

2. Madera

| | | |
|----------|----------|--------|
| X | 17 02 01 | Madera |
|----------|----------|--------|

3. Metales

| | | |
|----------|----------|---|
| | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón |
| x | 17 04 02 | Aluminio |
| | 17 04 03 | Plomo |
| | 17 04 04 | Zinc |
| X | 17 04 05 | Hierro y Acero |
| | 17 04 06 | Estaño |
| | 17 04 06 | Metales mezclados |
| | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 |

4. Papel

| | | |
|----------|----------|-------|
| x | 20 01 01 | Papel |
|----------|----------|-------|

5. Plástico

| | | |
|----------|----------|----------|
| x | 17 02 03 | Plástico |
|----------|----------|----------|

6. Vidrio

| | | |
|----------|----------|--------|
| x | 17 02 02 | Vidrio |
|----------|----------|--------|

7. Yeso

| | | |
|----------|----------|---|
| x | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |
|----------|----------|---|

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

| | | |
|----------|----------|---|
| x | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 |
| x | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla |

2. Hormigón

| | | |
|----------|----------|----------|
| X | 17 01 01 | Hormigón |
|----------|----------|----------|

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

| | | |
|----------|----------|--|
| x | 17 01 02 | Ladrillos |
| | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos |
| X | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. |

4. Piedra



I. MEMORIA

| | |
|----------|---|
| 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 |
|----------|---|

| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | | |
|--|----------|--------------------------------|
| 1. Basuras | | |
| x | 20 02 01 | Residuos biodegradables |
| x | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales |

| 2. Potencialmente peligrosos y otros | | |
|--------------------------------------|----------|--|
| X | 17 01 06 | mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
| | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas |
| | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla |
| | 17 03 03 | Alquitran de hulla y productos alquitranados |
| | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas |
| | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's |
| | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto |
| | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas |
| | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto |
| | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's |
| | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio |
| | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's |
| | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's |
| x | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03 |
| | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's |
| | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas |
| | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas |
| x | 15 02 02 | Absorbentes contaminados (trapos,...) |
| | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...) |
| | 16 01 07 | Filtros de aceite |
| x | 20 01 21 | Tubos fluorescentes |
| x | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas |
| x | 16 06 03 | Pilas botón |
| x | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado |
| x | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices |
| x | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados |
| x | 07 07 01 | Sobrantes de desencofrantes |
| x | 15 01 11 | Aerosoles vacíos |
| | 16 06 01 | Baterías de plomo |
| x | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua |
| | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03 |

4.2. Volumen de residuos

En ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm. de altura de mezcla de residuos por m² construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t/m³ a 0,5 t/m³.

En nuestro caso utilizamos los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006).

| Estimación de residuos en OBRA | | |
|---|----------|-------------------|
| Superficie Construida total | 1.288,08 | m ² |
| Volumen de residuos (S x 0,10) | 128,80 | m ³ |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³) | 1,50 | Tn/m ³ |
| Toneladas de residuos | 193,21 | Tn |



I. MEMORIA

| | | |
|---|--------------|----|
| Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación | 9.886,08 | m³ |
| Presupuesto estimado de la obra | 1.300.875,92 | € |
| Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto | 8.724,66 | € |

A.1.: RCDs Nivel II

| | Tn | d | V |
|---|-------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m³ Volumen de Residuos |
| 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN | | | |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | 14.829,12 | 1,50 | 9.886,08 |

A.2.: RCDs Nivel II

| | % | Tn | d | V |
|--|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso (según CC.AA Madrid) | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m³ Volumen de Residuos |
| RCD: Naturaleza no pétreo | | | | |
| 1. Asfalto | 0,050 | 9,66 | 1,30 | 7,43 |
| 2. Madera | 0,040 | 7,73 | 0,60 | 12,88 |
| 3. Metales | 0,025 | 4,83 | 1,50 | 3,22 |
| 4. Papel | 0,003 | 0,58 | 0,90 | 0,64 |
| 5. Plástico | 0,015 | 2,90 | 0,90 | 3,22 |
| 6. Vidrio | 0,005 | 0,97 | 1,50 | 0,64 |
| 7. Yeso | 0,002 | 0,39 | 1,20 | 0,32 |
| TOTAL estimación | 0,140 | 27,05 | | 28,36 |
| RCD: Naturaleza pétreo | | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | 0,040 | 7,73 | 1,50 | 5,15 |
| 2. Hormigón | 0,120 | 23,19 | 1,50 | 15,46 |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos | 0,540 | 104,33 | 1,50 | 69,56 |
| 4. Piedra | 0,050 | 9,66 | 1,50 | 6,44 |
| TOTAL estimación | 0,750 | 144,91 | | 96,61 |
| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | | | | |
| 1. Basuras | 0,070 | 13,52 | 0,90 | 15,03 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 0,040 | 7,73 | 0,50 | 15,46 |
| TOTAL estimación | 0,110 | 21,25 | | 30,48 |

5.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto

| | |
|---|--|
| x | Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC |
| x | Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción |
| X | Aligeramiento de los envases |
| X | Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ... |
| X | Optimización de la carga en los palets |
| X | Suministro a granel de productos |
| X | Concentración de los productos |
| X | Utilización de materiales con mayor vida útil |
| X | Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables |



Otros (indicar)

6.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

| OPERACIÓN PREVISTA | |
|----------------------|--|
| REUTILIZACIÓN | |
| | No se prevé operación de reutilización alguna |
| x | Reutilización de tierras procedentes de la excavación |
| x | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización |
| x | Reutilización de materiales cerámicos |
| x | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio... |
| x | Reutilización de materiales metálicos |
| | Otros (indicar) |
| VALORACIÓN | |
| | No se prevé operación alguna de valoración en obra |
| | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía |
| | Recuperación o regeneración de disolventes |
| x | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes |
| | Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos |
| x | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas |
| | Regeneración de ácidos y bases |
| | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos. |
| x | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE. |
| | Otros (indicar) |
| ELIMINACIÓN | |
| | No se prevé operación de eliminación alguna |
| x | Depósito en vertederos de residuos inertes |
| x | Depósito en vertederos de residuos no peligrosos |
| x | Depósito en vertederos de residuos peligrosos |
| | Otros (indicar) |

7.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

| | |
|---|---------------------------------------|
| | Hormigón.....: 80 t. |
| x | Ladrillos, tejas, cerámicos...: 40 t. |
| x | Metal: 2 t. |
| x | Madera: 1 t. |
| x | Vidrio: 1 t. |
| x | Plástico: 0,5 t. |
| x | Papel y cartón: 0,5 t. |

| MEDIDAS DE SEPARACIÓN | |
|-----------------------|---|
| x | Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos |
| | Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos) |
| | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta |



ANEXOS:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de Gestión de Residuos
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos
- Plano de Recogida Selectiva de Residuos



AM3-2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.

1.- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

2.- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

3.- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

4.- En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc. Debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro.

5.- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

6.- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

7.- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

8.- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

9.- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997, Real Decreto 105/2008 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

10.- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

11.- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".

12.- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.



I. MEMORIA

13.- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Ley 10/1998 de Residuos, de 21 de abril, de Jefatura del Estado. (BOE 22 de abril de 1998)
Modificado por Disposición Final Primera de la Ley del Aire y Protección de la Atmósfera, Ley 34/2207, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado (BOE 16 de noviembre de 2007)
 - Reglamento para la ejecución de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, RD 833/1998, de 20 de julio, del MOPU. (BOE 19 de febrero de 2002)
 - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
 - Operaciones de Valoración y Eliminación de Residuos y Lista Europea de Residuos. Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, del Mº de Medio Ambiente (BOE de 19 de febrero de 2002).
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002 (BOE de 12 de marzo de 2002).
- Ley de Residuos de la Comunidad de Madrid, Ley 5/2003, de 20 de marzo (BOCM de 31 de marzo de 2003 y BOE de 29 de mayo de 2003).
- Derogada disposición final 2ª y 3ª por Disposición derogatoria única de la Ley 2/2004 de 31 de Mayo de Medidas Fiscales y Administrativas (BOCM de 1 de junio de 2004)
- Ordenanzas municipales correspondientes a Evaluación ambiental y Protección de la Atmósfera.



AM3-3 VALORACIÓN DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente

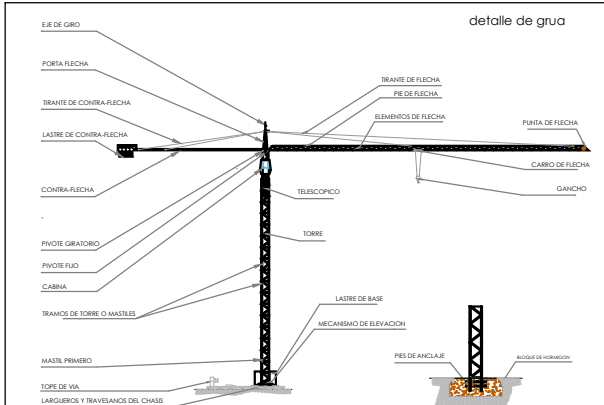
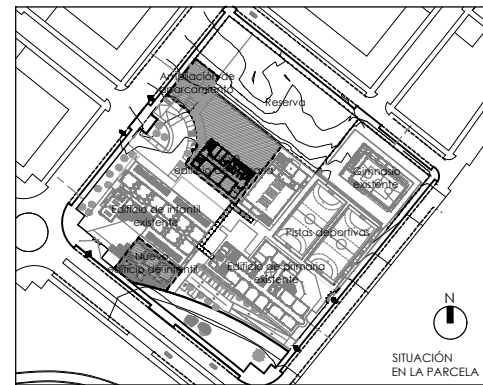
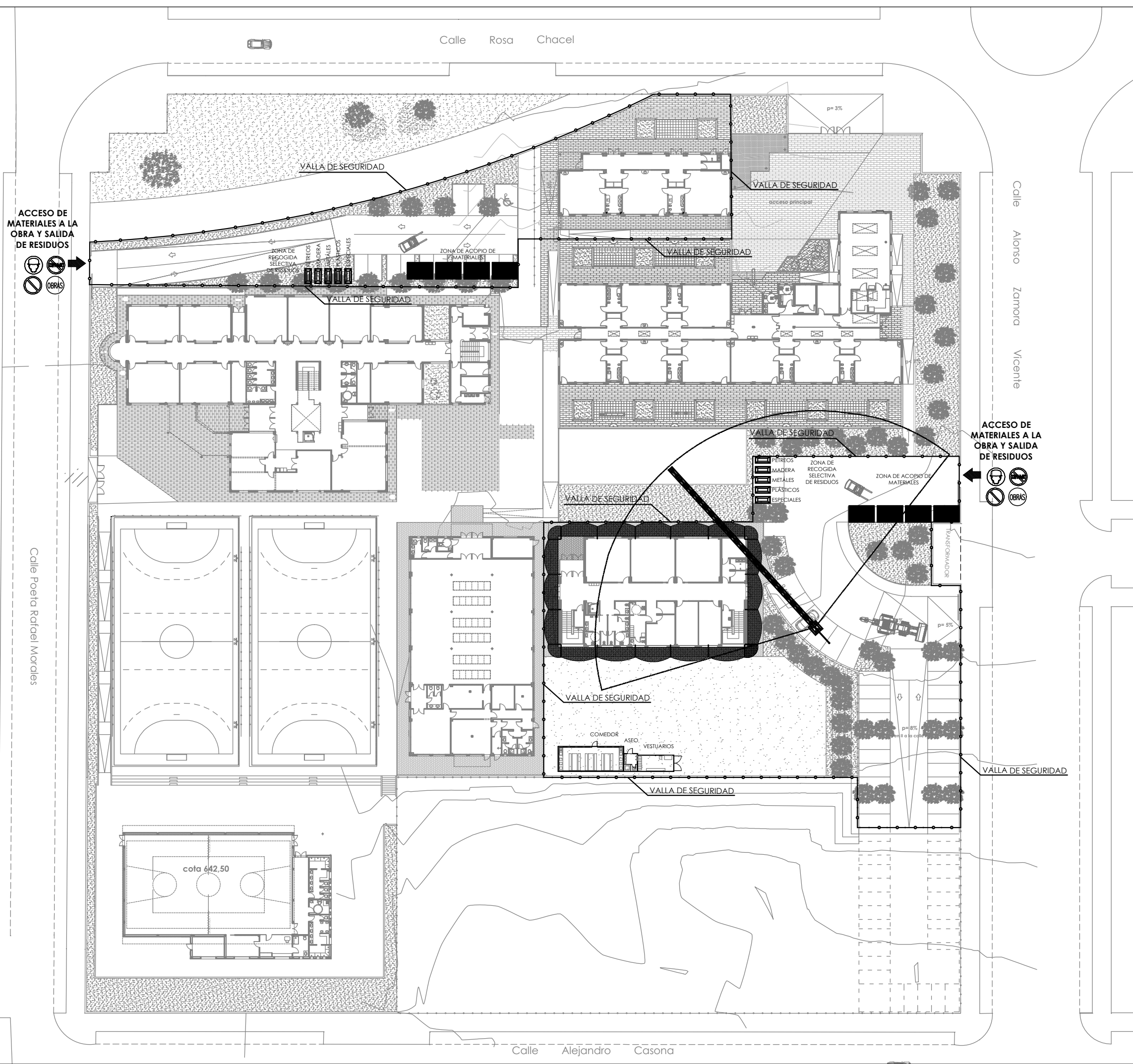
| A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza) | | | | |
|--|-----------------|--|-------------|---------------------------|
| Tipología RCDs | Estimación (m³) | Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³) | Importe (€) | % del presupuesto de Obra |
| A1 RCDs Nivel I | | | | |
| Tierras y pétreos de la excavación | 9.886,08 | 8,03 | 79.385,22 | 6,10% |
| Orden 2690/2006 CAM establecía límites entre 40 - 60.000 € (4€/m3) | | | | 6,10% |
| A2 RCDs Nivel II | | | | |
| RCDs Naturaleza Pétreo | 135,00 | 34,14 | 4.608,90 | 0,35% |
| RCDs Naturaleza no Pétreo | 47,80 | 34,14 | 1.631,89 | 0,13% |
| RCDs Potencialmente peligrosos | 45,70 | 34,14 | 1.560,20 | 0,12% |
| | | | | 0,60% |

| B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN | | |
|--|------------------|--------------|
| B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I | 0,00 | 0,00% |
| B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II | 0,00 | 0,00% |
| B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc... | 0,01 | 0,01% |
| | | 0,01% |
| TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs | 87.186,22 | 6,71% |

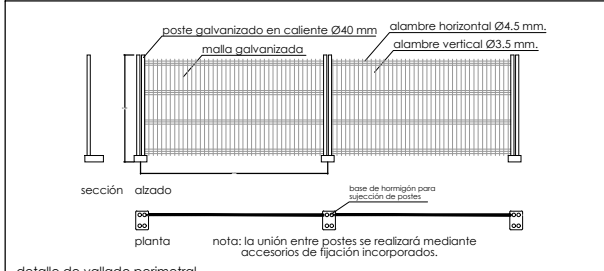
* B: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...). Se incluirán aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores/recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas...); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos...)



AM3-4 PLANO DE RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS



- NOTAS A TENER EN CUENTA:
- PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN ESTABILIDAD Y CARGAS: LAS GRUAS NO SE CARGARAN CON PESOS SUPERIORES A LA MAXIMA CARGA UTIL.
 - LAS GRUAS SE MONTARAN CONVENIENTEMENTE PARA QUE QUEDE GARANTIZADA SU ESTABILIDAD, MEDIANTE FIJACION SOLIDA Y FIRME AL SUELO.
 - PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN TIROS OBLICUOS Y DESPLAZAMIENTOS: NO SE REALIZARAN TIROS OBLICUOS DE LAS CARGAS.
 - SE EMPLEARAN MEDIOS ADECUADOS PARA EVITAR DESPRENDIMIENTOS.
 - EN LA INSTALACION DE GRUAS AL LADO DE TALUDES, ZANJAS O EXCAVACIONES DE PROFUNDIDAD MENOR A 100 METRO, SE REALIZARA UNA BUENA CONSOLIDACION DEL TERRENO.
 - EN LA INSTALACION DE GRUAS AL LADO DE TALUDES, ZANJAS O EXCAVACIONES, SI LA PROFUNDIDAD ES MAYOR DE 100 METRO, ADEMAS DE REALIZAR UNA BUENA CONSOLIDACION DEL TERRENO, SE APUNTALARA CONVENIENTEMENTE.



- prohibido aparcar
uso obligatorio de casco
prohibido el paso a toda persona ajena a la obra
stop

Dirección General de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
Comunidad de Madrid
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
Ampliación de 3 aulas de infantil, 6 aulas de primaria, aula de música y 4 aulas de desdoble en el CEIP Miguel Delibes de San Sebastián de los Reyes
SITUACION
C/ Alonso Zamora Vicente, s/n, 28702 San Sebastián de los Reyes. Madrid
PLANO
GESTIÓN DE RESIDUOS EMPLAZAMIENTO



AM4

MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS

AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado a través del Pliego de condiciones del presente proyecto.

Por lo que se refiere al Plan de control de calidad que cita el Anejo I de la Parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, podrá ser elaborado, atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, por el Projectista, por el Director de Obra o por el Director de la Ejecución. En este último caso se realizará, además, siguiendo las indicaciones del Director de Obra.

En su contenido regirán las siguientes prescripciones generales:

1. En cuanto a la recepción en obra:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometándose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

2. En cuanto al control de calidad en la ejecución:

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

En concreto, para:

2.1 EL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

2.2 EL ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

Se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

2.3 OTROS MATERIALES

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

3. En cuanto al control de recepción de la obra terminada:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control, y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de calidad y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación final de la obra.



AM5

INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

AM5 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

INTRODUCCIÓN

Las edificaciones, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Es por esta razón que sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de las diferentes partes. Un inmueble en buen estado debe ser:

- Seguro. El edificio nos proporciona seguridad, pero los edificios, a medida que van envejeciendo presentan peligros: el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Teniendo el edificio en buen estado eliminamos los peligros y aumentamos nuestra seguridad.
- Durable y económico. Si el edificio está en buen estado dura más, envejece más dignamente y podemos disfrutarla muchos más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, evitamos los fuertes gastos que hemos de efectuar si, de repente, es necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se ha ido agravando con el tiempo. Tener el edificio en buen estado nos sale a cuenta.
- Ecológico. El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones (electricidad, gas, calefacción, aire acondicionado, etc.) permiten un importante ahorro energético. Los aparatos funcionan bien, no gastamos más energía de la cuenta y respetamos el medio ambiente. Una casa en buen estado es ecológica.
- Confortable. Podemos disfrutar de una casa con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones. Podemos conseguir un nivel óptimo de confort con una temperatura y humedad adecuadas, un buen aislamiento de los sonidos y una óptima iluminación y ventilación. Una casa en buen estado nos proporciona calidad de vida.
- Agradable. Una casa en buen estado tiene mejor aspecto, y hace más agradables las calles de nuestro pueblo o ciudad.

CONOCER EL EDIFICIO

Nuestros edificios son complejos. Se han construido para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada parte tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La Estructura. Aguanta el peso del edificio. Tiene elementos horizontales (techos), verticales (pilares o paredes maestras) y enterrados (cimientos). Los techos (el suelo que pisamos) aguantan su propio peso, el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares o las paredes de carga aguantan los techos y llevan los pesos a los cimientos y al terreno.

Las Fachadas. Nos protegen del calor, el frío, el viento, la lluvia y los ruidos. Proporcionan intimidad, y a la vez nos relacionan con el exterior mediante las ventanas y los balcones.

La Cubierta. Al igual que la fachada, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Las Paredes Interiores. Dividen el edificio en diferentes espacios donde realizamos nuestras actividades (dormir, cocinar, descansar, comer, lavar). Las paredes que sólo tienen función divisoria se llaman tabiques. En cambio, las que aguantan peso se llaman paredes maestras.

Los Acabados. Dan calidad y confort a los espacios interiores. Habitualmente el usuario podrá introducir los cambios o variaciones que desee.

Las Instalaciones. Son el equipamiento y maquinaria que introduce la energía dentro del edificio y la distribuye.

EL MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

El Manual de Uso y Mantenimiento le permitirá gestionar y mantener el edificio con mayor eficacia. En cada uno de los capítulos podrá encontrar: primero, una breve descripción de cada elemento constructivo y a continuación las correspondientes instrucciones de uso. Están indicadas también las inspecciones a realizar en el futuro y las diferentes operaciones de mantenimiento.

El control de las visitas de inspección y de las operaciones de mantenimiento lo realiza el Técnico de Cabecera utilizando las Fichas del Control Anual del Mantenimiento, las cuales podrá encontrar archivadas en el Libro del Edificio.

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: CIMENTACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Cimentación superficial de zapatas aisladas de hormigón armado
- Cimentación profunda de pilotajes

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas:

Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio consulte a su Técnico de Cabecera.

Lesiones:

Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que el Técnico de Cabecera realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.



I. MEMORIA

Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalses de la cimentación. Estos descalses pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA VERTICAL (PAREDES Y PILARES)

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Estructura de pilares metálicos
- Estructura de pilares de hormigón armado
- Sellado de juntas con elastómero
- Sellado de juntas con neopreno

INSTRUCCIONES DE USO

Uso:

Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones:

Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control del Técnico de Cabecera. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones:

Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que el Técnico de Cabecera analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.

Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por el Técnico de Cabecera.

Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de ladrillo
Cada 10 años; Revisión total de los elementos de la estructura vertical.

A Renovar:

Cada 5 años; Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS)

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Forjados de losas alveolares o prelosas
- Vigas de hormigón armado
- Vigas metálicas
- Cubierta plana con pendientes formadas por hormigón aligerado
- Cubierta inclinada de teja.

INSTRUCCIONES DE USO

Uso:



I. MEMORIA

En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso -como es el caso de armarios y librerías- cerca de pilares o paredes de carga.

En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones:

La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

Lesiones:

Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a su Técnico de Cabecera. Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Uso:

Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

Modificaciones:

Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a su Técnico de Cabecera.

Lesiones:

Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a su Técnico de Cabecera. Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 5 años; Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiques conejeros y las soleras.

Cada 5 años; Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta.

Cada 10 años; Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal.

Cada 10 años; Revisión general de los elementos portantes horizontales.

A Renovar:

Cada 3 años; Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura de la cubierta.

Cada 10 años; Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios.

FACHADA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Cerramientos de paredes de fábrica de ladrillo
- Dinteles de acero
- Acristalamiento de vidrio doble
- Material aislante

INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan el inmueble del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa del edificio y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (cerrar balcones con cristal, abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación del propietario.

En los balcones y galerías no se deben colocar cargas pesadas, como jardineras o materiales almacenados. También debería evitarse que el agua que se utiliza para regar gotee por la fachada.

Aislamiento térmico



I. MEMORIA

Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. El Técnico de Cabecera deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico. Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

Aislamiento acústico

El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior del edificio.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 5 años; Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.

Cada 10 años; Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.

A Limpiar

Cada año; Limpieza de la superficie de las cornisas.

FACHADA: ACABADOS

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Mortero monocapa en color variable
- Acabado de ladrillo visto

INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle. La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Inspección general de los acabados de la fachada.

A Limpiar:

Cada 10 años Limpieza de la obra vista de la fachada.

FACHADA: VENTANAS, BARANDILLAS, REJAS Y PERSIANAS

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Ventanas de Aluminio lacado
- Persianas enrollables
- Rejas tipo malla trenzada

INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilera) deberá ser conjunta, para no afectar la imagen general. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponden a los usuarios del inmueble.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos. No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad. Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rallaría. El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja. En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada año; Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.

Cada 2 años; Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.

Cada 5 años; Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas.

Cada 5 años; Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararan si es necesario.

Cada 5 años; Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas.

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredero.



I. MEMORIA

Cada 6 meses; Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías.

A Renovar

Cada año; Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras, preferentemente con un spray (de los que se utilizan para desatascar cerraduras o tornillos de coches).

Cada 3 años; Reposición de las cintas de las persianas enrollables.

Cada 3 años; Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables.

Cada 10 años; Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

CUBIERTA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Cubierta inclinada de teja
- Cubierta plana invertida
- Impermeabilización con lámina bituminosa de betún modificado

INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas. Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas. En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales. El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida. Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua. Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías. Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización. Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que el Técnico de Cabecera lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas. En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales. Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a su Técnico de Cabecera.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 3 años; Inspección de los acabados de la cubierta plana

Cada 5 años; Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta plana, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.

Cada 5 años; Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta inclinada, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.

A Limpiar:

Cada 10 años; Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta plana.

Cada 10 años; Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta inclinada.

A Renovar:

Cada 10 años; Substitución de la lámina de betún modificado.

Cada 10 años; Aplicación de fungicida a las cubiertas con acabado embaldosado.

Cada 10 años; Aplicación de fungicida a las cubiertas inclinadas.

Cada 25 años; Sustitución total de las baldosas.

INTERIOR DEL EDIFICIO: DIVISIONES INTERIORES

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Tabiques de cartón-yeso y estructura metálica
- Cielos rasos y trasdosados de placas de yeso o de paneles acústicos modulares
- Aislamiento acústico de dos hojas de cartón-yeso y material aislante

INSTRUCCIONES DE USO



I. MEMORIA

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad del Técnico de Cabecera.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto. Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente. El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a su Técnico de Cabecera la solución más idónea. Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Inspección de los cielos rasos.

Cada 10 años; Inspección de los tabiques de cerámica.

INTERIOR DEL EDIFICIO: CARPINTERÍA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Las puertas tienen marcos de madera
- Puertas de madera
- Acabado de las puertas lacado
- Herrajes de latón
- Barandillas de perfiles de acero y madera

INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco. En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 6 meses; Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.

Cada año; Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.

Cada 5 años; Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.

Cada 5 años; Inspección del anclaje de las barandas interiores.

Cada 10 años; Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.

A Limpiar:

Cada mes; Limpieza de las puertas interiores.

Cada mes; Limpieza de las barandillas interiores.

Cada 6 meses; Abrillantado del latón con productos especiales.

A Renovar:

Cada 6 meses; Engrasado de los herrajes de las puertas preferentemente con un spray (de los que se utilizan para desatascar cerraduras o tornillos de coches).

Cada 10 años; Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas de madera.

Cada 10 años; Renovación de los acabados lacados de las puertas.

INTERIOR DEL EDIFICIO: ACABADOS

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Acabado pintado
- Acabado con zócalos de PVC
- Pavimentos de gres
- Paredes con azulejo

INSTRUCCIONES DE USO

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS



I. MEMORIA

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas. Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos. Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a su Técnico de Cabecera. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente. A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema. No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

PAVIMENTOS

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento. Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo. Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas. Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas. Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a su Técnico de Cabecera. Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados. Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos. Los pavimentos de PVC se barrarán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes. Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 5 años; Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.

Cada 5 años; Inspección de los pavimentos de gres natural/esmaltado.

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de los aplacados de cerámica.

A Renovar:

Cada 5 años; Repintado de los paramentos interiores.

INSTALACIONES: RED DE EVACUACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Bajantes de aguas residuales de PVC
- Albañales de hormigón vibrado
- Arquetas de fábrica de ladrillo
- Bajantes de aguas pluviales de PVC
- La red horizontal está enterrada en el subsuelo
- La red vertical está empotrada

INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos del inmueble y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado. Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas. En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios. La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc. Las sustancias y elementos



I. MEMORIA

anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior. Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua. Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección del Técnico de Cabecera. Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 3 años; Inspección de los albañiles.

Cada 3 años; Inspección del estado de los bajantes.

A Limpiar:

Cada mes; Vertido de agua caliente por los desagües.

Cada 3 años; Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sinfónicas.

INSTALACIONES: RED DE AGUA SANITARIA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Montantes de cobre
- Las tuberías son vistas
- Red interior de cobre
- Las griferías son de tipo monobloc
- Las griferías son de tipo monomando
- La producción de agua caliente se realiza mediante termos acumuladores

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades:

El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso del edificio) es a cargo del usuario. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde asimismo, al propietario del inmueble. El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

Precauciones:

Se recomienda cerrar la llave de paso del inmueble en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente. Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra. Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas. En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior. El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo. En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red. Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba. Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión. En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 6 meses; Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay.

Cada 6 meses; Revisión de pérdidas de agua de los grifos.

Cada 6 meses; Alternación del funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

Cada año; Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante.

Cada año; Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.

Cada año; Revisión general del grupo de presión.

Cada 2 años; Inspección de los anclajes de la red de agua vista.

Cada 2 años; Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos.

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.

Cada 15 años; Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de las conducciones.



INSTALACIONES: RED DE ELECTRICIDAD

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Dispone de red de telefonía interior
- Dispone de antena colectiva de TV/FM y de red coaxial

INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA). El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente. El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor. Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Responsabilidades:

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada al edificio) es a cargo del usuario. El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad. El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Precauciones:

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista. No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos). No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio. Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de el inmueble en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos. Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador. Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas. Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada año; Inspección del estado de la antena de TV.

Cada 4 años; Revisión general de la instalación eléctrica.

Cada 4 años; Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM.

Cada 4 años; Revisión general de la red de telefonía interior.

INSTALACIONES: CHIMENEAS, EXTRACTORES Y CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Chimeneas y conductos de ventilación metálicos
- La ventilación es estática

INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores del inmueble deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol,



I. MEMORIA

durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar las habitaciones a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

OPERACIONES A REALIZAR

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.

EQUIPAMIENTOS: ASCENSOR

PRECAUCIONES

- El uso de la llave de apertura de puertas en caso de emergencia se limitará exclusivamente a operaciones de rescate en momentos de averías.
- La iluminación del recinto del ascensor permanecerá apagada, excepto cuando se proceda a reparaciones en el interior del mismo.
- El cuarto de máquinas será accesible únicamente a la persona encargada del servicio ordinario y al personal de la empresa conservadora.
- La empresa instaladora facilitará una llave para apertura de puertas en caso de emergencia a la persona encargada del servicio ordinario de los ascensores.
- El uso de esta llave se limitará exclusivamente a las operaciones de rescate de las personas que viajasen en el camarín en el momento de la avería.

PRESCRIPCIONES

- Si alguna de las comprobaciones realizadas por el usuario fuese desfavorable y observase alguna otra anomalía en el funcionamiento del ascensor, deberá dejar éste fuera de servicio cortando el interruptor de alimentación del mismo, colocará en cada acceso carteles indicativos de "No Funciona" y avisará a la empresa conservadora.
- Si la anomalía observada es que puede abrirse una puerta de acceso al ascensor sin estar frente a ella el recinto, además del letrero de "No Funciona", deberá dejarse fuera de servicio el ascensor y condenarse la puerta, impidiendo su apertura.
- Cualquier deficiencia o abandono en la debida conservación de la instalación deberá denunciarse ante la Delegación de Industria correspondiente, a través del propietario o administrador del inmueble.
- Deberá conservarse en buen estado el libro de registro de revisiones.
- Siempre que se revisen las instalaciones (atención de avisos, engrases y ajustes, reparación o recambio de cualquier componente del conjunto), un instalador autorizado deberá reparar los defectos encontrados y reponer las piezas que así lo precisen.
- Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados única y exclusivamente por el personal de la empresa fabricante o por el servicio de mantenimiento contratado para tal efecto (empresa conservadora, autorizada por los Servicios Territoriales de la Administración Pública).

PROHIBICIONES

- No se utilizará el camarín por un número de personas superior al indicado en la placa de carga ni para una carga superior a la que figura en la misma.
- No se accionará el pulsador de alarma, salvo en caso de emergencia.
- No se hará uso indiscriminado del botón de parada, debiendo utilizarse únicamente en caso de emergencia.
- No se saltará ni se realizarán otros movimientos violentos.
- No se obstruirán las guías de la puerta.
- No se utilizará cuando, directa o indirectamente, se tenga conocimiento de que no reúne las debidas condiciones de seguridad.
- No se utilizará como montacargas, para evitar su deterioro.
- No se maltratarán sus acabados ni su botonera.
- No se obstaculizará el cierre de sus puertas.

MANTENIMIENTO

a) POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

Comprobación de:

- El cumplimiento de las instrucciones de la empresa conservadora.
- El buen funcionamiento del ascensor.
- El correcto funcionamiento de las puertas.
- La nivelación del camarín en todas las plantas.
- Bajando a pie, se comprobará en todas las plantas que las puertas semiautomáticas no se pueden abrir sin que esté el camarín parado en esa planta.

b) POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

- Limpieza del foso del recinto del ascensor.



I. MEMORIA

- Comprobación del funcionamiento de la instalación de alumbrado del recinto del ascensor, reparándose los defectos encontrados.
- Comprobación del funcionamiento del teléfono interior.
- Limpieza del cuarto de máquinas evitando que caiga suciedad al recinto.

Cada 6 meses:

- Revisión y subsanación de los problemas que surjan en los ascensores eléctricos, al menos en los siguientes elementos:

- Puertas de acceso y su enclavamiento.
- Cable de tracción y sus amarres.
- Grupo tractor y mecanismo de freno.
- Paracaídas y limitador de velocidad.
- Topes elásticos y amortiguadores.
- Alarma y parada de emergencia.
- Cabina y su acceso.
- Contrapeso.
- Circuitos eléctricos de seguridad, señalización y maniobras que afectan a la seguridad.
- Hueco del ascensor.
- Revisión y subsanación de los problemas que surjan en los ascensores hidráulicos, al menos en los siguientes elementos:

elementos:

- Puertas de acceso y su enclavamiento.
- Cable de tracción, si lo hubiera, y sus amarres.
- Grupo tractor.
- Topes elásticos y amortiguadores.
- Alarma y parada de emergencia.
- Cabina y su acceso.
- Circuitos eléctricos de seguridad, señalización y maniobras que afectan a la seguridad.

Hueco del ascensor.

Cada 6 años:

Inspección y comprobación de la instalación completa.

EQUIPAMIENTOS: CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- El sistema de calefacción es individual
- Se utiliza **gas natural** para la producción de calor
- Radiadores de chapa de acero o aluminio
- No lleva suelo radiante

INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez. El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada mes; Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción.

Cada mes; Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento.

Cada 6 meses; Comprobación y sustitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.

Cada 4 años; Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación de calefacción

A Limpiar:

Cada año; Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.

EQUIPAMIENTOS: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Dispone de puertas cortafuegos
- Dispone de red de alumbrado de emergencia
- Dispone de extintores manuales
- Dispone de sistema de alarma y detección

INSTRUCCIONES DE USO

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente. En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico. Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los



I. MEMORIA

usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso. Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada mes; Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.

Cada mes; Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia.

Cada 6 meses; Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.

Cada año; Inspección general de todas las instalaciones de protección.

Cada 4 años; Inspección de la instalación de pararrayos.

A Limpiar:

Cada mes; Limpieza del alumbrado de emergencia.

El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado.



AM6

NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO Y EMERGENCIA

AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO Y EMERGENCIA

Los usuarios del edificio deben conocer cuál ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios. A continuación se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia.

1.- INCENDIO

Evite guardar dentro del edificio materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.

Limpie el hollín de la chimenea periódicamente porque es muy inflamable.

No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.

No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.

Se debe disponer siempre de un extintor en el edificio, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir

Se deben desconectarlos aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.

Avisé rápidamente a los ocupantes del edificio y telefonee a los bomberos.

Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire.

Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.

Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.

Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.

Si el incendio se ha producido en un piso o planta superior a la ocupada, por lo general se puede proceder a la evacuación.

Nunca debe utilizarse el ascensor (en caso de existir).

Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.

Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.

Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.

Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

2.- GRAN NEVADA

Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.

No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.

Pliegue o desmonte los toldos.

3.- PEDRISCO

Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.

Pliegue o desmonte los toldos.

4.- VENDAVAL

Cierre puertas y ventanas.

Recoja y sujete las persianas.

Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.

Pliegue o desmonte los toldos.

Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

5.- TORMENTAS

Cierre puertas y ventanas.

Recoja y sujete las persianas.

Pliegue o desmonte los toldos.

Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

6.- INUNDACIÓN

Tapone puertas que accedan a la calle.

Ocupe las partes altas del edificio.

Desconecte la instalación eléctrica.

No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

7.- EXPLOSIÓN

Cierre la llave de paso de la instalación de gas.

Desconecte la instalación eléctrica.

8.- ESCAPE DE GAS SIN FUEGO

Cierre la llave de paso de la instalación de gas.



I. MEMORIA

Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.
Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
Avisé a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

9.- ESCAPE DE GAS CON FUEGO

Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.
Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.
Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.
Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

10.- ESCAPE DE AGUA

Desconecte la llave de la instalación de fontanería.
Desconecte la instalación eléctrica.
Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.



Firma Anejos de la Memoria

Madrid, febrero 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia