



Dirección General de infraestructuras y servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD Y SUBSANACION DE DEFICIENCIAS EN
EL IES DE ALAMEDA DE OSUNA
C/ ANTONIO SANCH A Nº 11, 28042, MADRID

MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD Y SUBSANACION DE
DEFICIENCIAS EN EL IES DE ALAMEDA DE OSUNA
C/ ANTONIO SANCH A Nº 11, 28042, MADRID

1.- OBJETO DE LA MEMORIA

La Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid desea realizar la instalación de dos ascensores y dos escaleras de emergencia en el Instituto de Educación Secundaria (IES) de Alameda de Osuna, situado en la C/ Antonio Sancha nº 11, 28042, Madrid.

Es objeto de la presente Memoria el establecimiento de las condiciones técnicas precisas para el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas en baja tensión, basándose en los puntos que se relacionan a continuación:

- Relación de receptores.
- Estudio de protecciones.
- Dimensionamiento de líneas.
- Estudio de instalaciones de enlace.

Para el estudio y dimensionamiento de los apartados anteriores se tendrán en consideración las Normativas Vigentes que a continuación se enumeran:

- Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) e instrucciones técnicas complementarias a dicho Reglamento.
- Normas UNE indicadas por el REBT
- Ley 21/1992 de Industria
- Real Decreto 2200/1995 de la Infraestructura para la calidad y seguridad industrial y Directiva Europea 93/465 CEE.
- Ley 54/1997 del Sector Eléctrico
- Real decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Directiva Europea 93/465/CEE relativa a los módulos correspondientes de evaluación de conformidad y a las disposiciones referentes al sistema de colocación del marcado CE de conformidad que van a utilizarse en las directivas de armonización técnica.
- Normativa particular de la empresa distribuidora.

A efectos del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el edificio que se proyecta, se clasifica como de "Pública Concurrencia", según la Instrucción Técnica ITC-BT-028, se trata de un local de reunión, trabajo y usos sanitarios, por lo que la ocupación prevista según dicha Instrucción será a razón de 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil.

2.- SUMINISTRO DE ENERGIA

2.1.- Suministro normal

El edificio existente se alimenta desde la red de baja tensión que la empresa distribuidora de energía tiene instalada en la proximidad del Centro Escolar.

No será necesario ampliar las instalaciones de enlace que ya existen para aquel, dado que son suficientes para absorber el incremento de potencia que supone tan solo la nueva aportación de una línea para abastecer al ascensor, de modo que se mantendrán los mismos consumos actuales y líneas, realizando únicamente las líneas de suministro al ascensor de modo independiente desde el cuadro principal de cada uno de los edificios próximos al mismo, se instalará, nuevo cableado, para las ampliaciones nuevas, manteniendo las mismas luminarias



existentes y colocando las nuevas luminarias, tanto de protección contra incendios, como de iluminación general, de las zonas ampliadas y/o modificadas, es decir se mantendrán: Acometida, Módulo de protección y medida, y línea general de alimentación y derivación individual.

Por tanto nuestra instalación, a efectos del presente proyecto, comenzará en el Cuadro General de Baja Tensión existente en la planta baja del edificio principal actual, instalando la aparamenta para la nueva línea y manteniendo la actual aparamenta para las líneas que se mantienen, no siendo preciso redefinir los elementos de enlace arriba relacionados, ni las líneas existentes, no siendo objeto del presente proyecto su rediseño o actualización.

2.2.- Suministro complementario

No es objeto del presente proyecto, la instalación de un suministro complementario.

3.- ACOMETIDA

Se mantendrá la existente para cada uno de los edificios existentes, que resulta suficiente para absorber la ampliación de potencia correspondiente a la nueva línea.

4.- MÓDULO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Se mantendrán, tanto la caja general de protección, como el equipo de medida existente, por ser suficiente para absorber la ampliación de potencia prevista.

5.- LINEA GENERAL DE ALIMENTACION Y DERIVACION INDIVIDUAL

Se mantendrá la misma L.G.A. o Derivación Individual instalada en la actualidad, dado que es suficiente para absorber la potencia conjunta del Instituto.

6.- CUADRO GENERAL (CUADRO DE DISTRIBUCIÓN)

Se mantienen los actuales dado que dispone de espacio libre para alojar la aparamenta de la nueva línea, siendo en el caso de que por algún motivo se requiera más espacio puede dotarse de un cuadro de superficie adosado al existente.

7.- LÍNEAS SECUNDARIAS

Denominamos de esta forma a las líneas que enlazan el cuadro general de protección y mando o cuadro de distribución, con los cuadros secundarios de distribución de los circuitos interiores de la instalación.

7.1.- Canalizaciones

Se ha optado por la instalación de tubos de PVC rígidos curvables en caliente, según UNE-EN 50.086-2-1, directamente grapados en los paramentos verticales, o en el caso de la línea que

enlaza con el cuadro de la ampliación, tubos de PVC doble capa, interior liso, exterior corrugado, dispuestos en zanja preparada a tal efecto.

7.2.- Conductores

Los conductores estarán formados por cables unipolares del tipo RZ1-K (AS) de las características siguientes:

- Se instalarán canalizados bajo tubo de PVC rígido curvable en caliente, para la línea al cuadro del edificio actual.
- Se instalarán en el interior de tubo de PVC corrugado doble capa, interior liso, exterior corrugado, en la línea al nuevo cuadro del aula.
- Construcción: según UNE 21123-4
- Tensión nominal 0,6/1 kV
- Temperatura máxima: 90 °C
- Conductor: Cable de cobre clase 5
- Cubierta: Poliolefina termoplástica ignífuga, Libre de halógenos
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)

8.- CUADROS SECUNDARIOS

Serán los destinados a la protección y mando de los circuitos interiores de distribución. Se mantienen los actuales en planta baja, en el caso del edificio A y en Planta semisótano en el caso del edificio B.

8.1.- Envolventes

El tipo de envoltorio de cada cuadro secundario estará condicionado por la ubicación y las condiciones de instalación de cada uno. Describiremos a continuación los diferentes tipos de envoltorios proyectados:

Los mecanismos a instalar en este cuadro para la nueva línea serán:

- * 1 Relé Diferencial II-20 A/0,03 A, clase AC
- * 1 Magnetotérmico II-20 A/6 kA, curva "C"

9.- INSTALACIONES INTERIORES

Los circuitos interiores de alimentación a los distintos receptores que componen la instalación partirán de los respectivos cuadros de protección y mando y serán los especificados en los planos de Esquemas Eléctricos.

9.1.- Canalizaciones

Se instalarán dos tipos de canalizaciones según el destino final de las líneas interiores de distribución y alimentación directa a receptores, dependiendo de las zonas a alimentar por las mismas:

- Tubo corrugado flexible forroplast en alimentación directa de receptores, en el interior de cada dependencia.

Tubos corrugados flexibles

Se ha optado por la instalación de tubos corrugados flexibles tipos forroplast reforzado gp7 directamente grapados en los forjados y sobre los falsos techos o bien directamente empotrados en los paramentos verticales. Estos tubos deberán poseer las siguientes propiedades:

- Construcción: UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-2-3
- Material: no propagador de llama
- Constitución: Corrugado doble capa.
- Temperatura de utilización: -5 a 60 °C.
- Grado de protección: 7
- Resistencia al aplastamiento: 320 N
- Resistencia al impacto > 2J a -5°C

Tubos de PVC rígidos

Este tipo de canalización será específico para salas afectas a instalaciones (salas técnicas). El tipo de tubo será de PVC rígido curvable en caliente, en montaje superficial, y se soportará cada 80 cm. mediante abrazadera adecuada al diámetro del tubo. La llegada a receptores en las salas técnicas se ejecutará con tubo traqueal con fleje de acero y con los racores metálicos correspondientes que garanticen la estanqueidad.

Se admite que el tubo termine en ejecución vista (acometidas a motores) siempre que el conductor que aloje sea del tipo RZ1 0.6/1kV. En este caso el tubo siempre se finalizará con la correspondiente bocacha y en la conexión del cable al equipo se dispondrá de prensaestopas.

Estos tubos deberán poseer las siguientes propiedades:

- Construcción: UNE-EN 50.086-2-1 y UNE-EN 50.086-2-2
- Material: no propagador de llama
- Constitución: PVC Corrugado rígido curvable
- Temperatura de utilización: -5 a 60 °C.
- Grado de protección: IK 10
- Resistencia al aplastamiento: 320 N
- Resistencia al impacto > 3J a -5°C

9.2.- Conductores

Se utilizarán conductores que estarán formados por cables unipolares del tipo 07Z1-K de las características siguientes:

- Se instalarán canalizados bajo tubo.
- Construcción: según UNE 21.1002
- Tensión nominal 750V
- Temperatura máxima: 70 °C
- Conductor: Cable de cobre flexible
- Cubierta: Libre de halógenos

- Aislamiento: compuesto termoplástico

10.-ALUMBRADO

Las luminarias de alumbrado de red que se proyectan, serán de los tipos y características técnicas indicadas en el presupuesto y en su plano correspondiente, debiendo cumplir, en todo caso, lo dispuesto en la ITC BT 44 del R.E.B.T.

10.1.- Niveles de Iluminación

Los niveles medios de iluminación en servicio, que nos han servido de base para el diseño y distribución de las luminarias, son los siguientes:

* Circulaciones 150 lux.

En el Anejo de cálculos luminotécnicos se justifican los niveles de iluminación, así como otros parámetros, de aquellas dependencias del Centro que consideramos más relevantes.

10.2.- Cumplimiento del Documento Básico Ahorro de Energía HE

En el Anejo de cálculos de iluminación, efectuado mediante programa informático, figuran, junto con los cálculos justificativos, los parámetros exigidos en el apartado 1.3 de la Sección HE 3 de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.

En dicho Anejo se puede apreciar que los valores de eficiencia energética VEEI de los recintos más característicos del Edificio proyectado, no superan los valores límites consignados en la tabla 2.1 del apartado 2.1 de la Sección HE 3 del vigente CTE.

10.3.- Sistemas de Regulación y Control

En cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 2.2 de la Sección HE 3, se procede a describir los dispositivos para controlar y regular, de forma automática o manual, el encendido y apagado, y el flujo luminoso de la instalación proyectada.

- En pasillos: pulsadores manuales en cuadro centralizado de encendidos comunes, enclavados con teleruptores TL I-16 A.
- Se dispone tanto en aulas como en pasillos (pasarelas ascensores), luminarias dotadas de un equipo auxiliar (reactancia) de tipo electrónico, con lo que las lámparas no suponen un aumento de potencia.
- Interruptores manuales en el resto de dependencias.

11.-ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Según se estipula en la Instrucción ITC-BT 28, se instalará un sistema de alumbrado de seguridad, de tal forma que en caso de corte de suministro de corriente o cuando la tensión baje un 70%

de su valor nominal, el alumbrado de seguridad entre en funcionamiento, de forma totalmente automática, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación que permita una fácil y segura evacuación del local, durante 1 hora.

Se instalarán los siguientes equipos autónomos de emergencia, existentes tal y como se indica en el plano de instalaciones:

En el Anejo de cálculos luminotécnicos se dan las curvas de nivel luminoso y se justifican los niveles de iluminación exigidos por el vigente R.E.B.T.

Justificación de la Sección SU4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada:

* Se han dotado de alumbrado de emergencia, todas las zonas y elementos descritos en la DB SU4, tal y como se puede comprobar en los planos de planta de electricidad y contra incendios.

* La posición de las luminarias de emergencia se situarán al menos a 2 m. por encima del suelo. Se ha dispuesto al menos una luminaria de emergencia: en las puertas existentes en los recorridos de evacuación, en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos, tal y como se recoge en los planos correspondientes de electricidad.

* Las características de la instalación cumple el artículo 2.3, en cuanto a niveles de iluminancias y uniformidades de iluminancias, tal y como se refleja en el anejo de cálculos del alumbrado de emergencia.

* La iluminación de las señales de seguridad cumplirán lo exigido en este apartado de la SU4.

12.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN

De cada cuadro partirán, con sus respectivos circuitos, los conductores de protección que conectarán la totalidad de la instalación tierra, así como en general, cualquier masa que por su ubicación pudiera ser accesible accidentalmente al contacto de los conductores activos.

Esta toma de tierra tiene una resistencia máxima de 10 ohm., valor notablemente inferior al especificado en ITC-BT 18, apartado 9 de: $R = 50/0,03 = 1.666 \text{ ohm.}$

En los locales húmedos se realizará una red equipotencial tal y como especifica el R.E.B.T. en su instrucción ITC-BT 18, aunque no está prevista la actuación en cuartos húmedos como son los aseos.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc.

Los conductores de protección de puesta a tierra y los de conexión equipotencial estarán conectados entre sí.

Tal y como se indica anteriormente la resistencia de toma de tierra tendrá un valor máximo de 10 ohms, valor muy inferior, teniendo en cuenta que tenemos protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA), al fijado en la ITC-BT 18, en su apartado 9, donde se indica:

$$R = 24 / 0.03 = 800 \text{ ohms}$$

De esta manera queda garantizado que la tensión de contacto es muy inferior al valor especificado de 24 voltios para los locales o emplazamientos húmedos o mojados.

Se instalarán cortacircuitos e interruptores magnetotérmicos (de poder de corte ya especificado anteriormente) debidamente calibrados, de acuerdo con la intensidad nominal de cada uno de los circuitos a proteger, como sistema de protección contra sobreintensidades y cortocircuitos, de tal forma que al alejarse progresivamente del arranque de la instalación, los elementos de protección van disminuyendo su poder de corte, para de esta forma conseguir una selectividad en estas protecciones que nos permita evacuar el defecto exclusivamente en los circuitos en que este se produzca.

De acuerdo con ITC-BT 24, se adopta como sistema de protección contra contactos indirectos el de puesta a tierra de las masas y el empleo de interruptores diferenciales.

13.- INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

No es objeto del presente Proyecto el diseño de la infraestructura de acceso a los servicios de telecomunicaciones, que ya cuenta el inmueble de referencia con acceso al servicio telefónico básico, aunque en el caso del Edificio B, será necesario para la implantación de la escalera de emergencia, la retirada del Rack que se encuentra en la actualidad situado en el aseo de planta primera, que se eliminará para albergar el pasillo de salida a la escalera de evacuación que se proyecta.

Por ser el Edificio Propiedad de un único usuario, el diseño no se verá incurso en la aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal 49/1960, de 21 de julio, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de abril.

13.1.- Canalización para Telecomunicaciones

En la actualidad el Instituto dispone de acometidas de teléfono, que serán totalmente respetadas

Los tubos de las canalizaciones externa, enlace y principal, serán de PVC rígido ignífugo, según la Norma UNE 53112, rigidez dieléctrica 15 Kv/mm y pared interior lisa.

Las canalizaciones de enlace, principal y secundarias serán a base de tubos corrugados de PVC libre de halógenos, e irán empotrados en paramentos o bajo falsos techos, hasta las bases de acceso de terminal que se proyectan.

Los registros principales serán de PVC rígido, con una rigidez dieléctrica de 15 Kv/mm y con un grado de protección IP 337.

Las cajas o registros de paso, terminación de red y toma, serán de PVC rígido con una rigidez dieléctrica de 15 Kv/mm, un espesor de 2 mm y grado de protección IP 335. Estarán provistas de tapa del mismo material.

En el Edificio objeto del proyecto, se instalarán un total de 4 puestos, todos ellos montados sobre rosetas RJ-11 de montaje empotrado.

Todas las líneas de cable de distribución se instalarán sin interrupción alguna, hasta cada punto de conexión protegidas en su recorrido por tubo corrugado de PVC flexible gp. 7 LH.

Del mismo modo se suministrará línea de teléfono para cada uno de los ascensores para su utilización en caso de emergencia.

13.2.- Sistema de Televisión

No se prevé

14.- PARARRAYOS

En este apartado no es de verificación por no ser objeto del alcance de la intervención ni del proyecto.

15.- CONTRA INCENDIOS

Se mantiene la misma dotación contra incendios, verificando los recorridos para las nuevas escaleras y reubicando los elementos necesarios para la señalización.

El uso del Edificio es DOCENTE, y aunque la superficie construida es mayor 1000 m² con una ocupación superior a 500 personas, no es objeto del presente proyecto el cumplimiento del vigente CTE en su DB-SI, sección SI4: Detección, control y extinción del incendio, por lo que los edificios mantendrán las mismas instalaciones ya existentes, excepto la señalización indicada, en lo que se refiere a la implantación de las nuevas escaleras de evacuación y de los ascensores.

SISTEMA DE EXTINCIÓN

- La existente.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS

Rótulos de señalización de elementos de extinción y detección de incendios para adosar a paramentos, de 594x594 mm, fotoluminiscentes, en el caso de que se elimine alguno por la implantación de las nuevas escaleras de emergencia y ascensores.

ANEJO Nº 1.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

1.- CÁLCULO DEL VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (VEEI)

Se justificarán los valores de Eficiencia Energética (VEEI) de aquellas dependencias que consideramos más representativas, dado que el resto de locales (aseos y salas técnicas) no se ven afectadas por lo dispuesto en la Sección HE 3.

Vestíbulo ascensor

Tipo de local: Grupo 1. Zonas de no representación

Superficie del local: 6,20 m²

Tipo de lámparas: Fluorescentes TL 2x14 W, con balasto electrónico

Nº de lámparas: 1 Uds.

Potencia luminaria: 14 W

Iluminación media horizontal mantenida: 469 lux.

$$VEEI = P \times 100 / (S \times E_m) = (12 \times 54 + 2 \times 71) \times 100 / (45,81 \times 469) = 3,67 < 4, \text{ luego CUMPLE}$$

Pasillos

Tipo de local: Grupo 2. Zonas de representación

Superficie del local: 44,80 m²

Tipo de lámparas: Fluorescentes TC-TEL 2x36 W, con balasto electrónico

Nº de lámparas: 2 uds.

Potencia luminaria: 72 W

Iluminación media horizontal mantenida: 160 lux.

$$VEEI = P \times 100 / (S \times E_m) = 9 \times 42 \times 100 / (44,80 \times 160) = 5,29 < 10, \text{ luego CUMPLE}$$

2.- ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

Se adjunta estudio luminotécnico del alumbrado general de todos los recintos que integran el edificio, así como de la justificación de niveles en el alumbrado de emergencia y seguridad, el cual ha sido realizado mediante programa informático.

ANEJO Nº2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Se determina en este apartado la sección necesaria de los conductores que la Reglamentación Vigente indica, siguiendo las bases que se indican a continuación:

* Intensidades máximas admisibles:

- ITC-BT 06
- ITC-BT 07
- ITC-BT 19

* Máximas caídas de tensión reglamentarias:

- Derivación individual: 1,5% (caída de tensión real: dV1)
- Circuitos de alumbrado: 3% - dV1
- Resto de circuitos: 5% - dV1

Para efectuar el cálculo de los circuitos se emplearán las fórmulas que se relacionan a continuación:

$$\text{Intensidad nominal trifásica: } I_n = \frac{P}{1,73 \times V}$$

$$\text{Intensidad nominal monofásica: } I_n = \frac{P}{V}$$

$$\text{Caída de tensión trifásica: } dV = \frac{1,732 \times I_n \times L}{56 \times S}$$

$$\text{Caída de tensión monofásica: } dV = \frac{2 \times I_n \times L}{56 \times S}$$

- P = Potencia Nominal (VA)
- V = Tensión nominal (V)
- I_n = Intensidad nominal (A)
- dV = Caída de tensión (V)
- L = Longitud del circuito (m)
- S = Sección de los conductores (mm²)

El cálculo de los circuitos se efectuará empleando las fórmulas y caídas de tensión indicadas anteriormente, teniendo como consideración especial que los circuitos de distribución se considerarán formados por una única carga, suma de las cargas puntuales que componen el circuito, ubicada en el extremo más desfavorable del mismo.



En el caso de que existieran varios circuitos con características análogas, se calculará solamente uno de ellos, el que se considere como el más desfavorable, instalándose el resto con las secciones del circuito así calculado.

Siguiendo todas las consideraciones expuestas anteriormente, se obtienen las tablas de cálculo.

Madrid, Noviembre de 2017

EL ARQUITECTO

Dña. Lorena Lobo Huici