

VISADO
COGITI

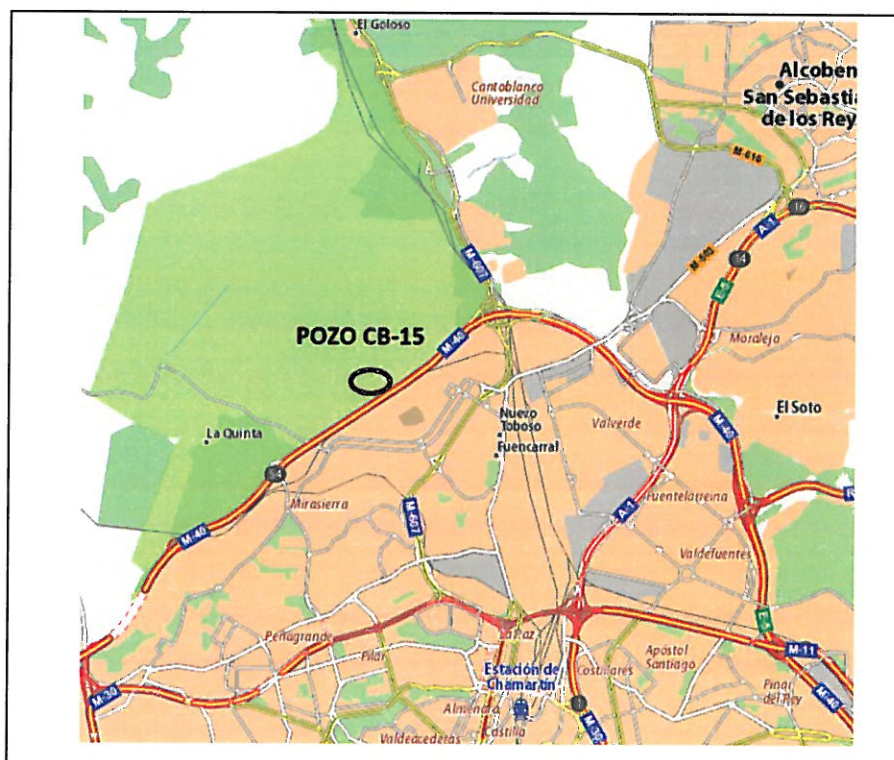


AVILA
AV190174

24/04/2019



PROYECTO DE NUEVA ACOMETIDA A.T. Y ADAPTACIÓN C.T. DEL POZO CB-15 (MADRID)



Abril 2019 MADRID



**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E
INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE AVILA**

Nº.Colegiado: 20107
GAVILAN LOPEZ. SAMUEL

FECHA: 24/04/2019	NºVISADO: AV190174
-------------------	--------------------

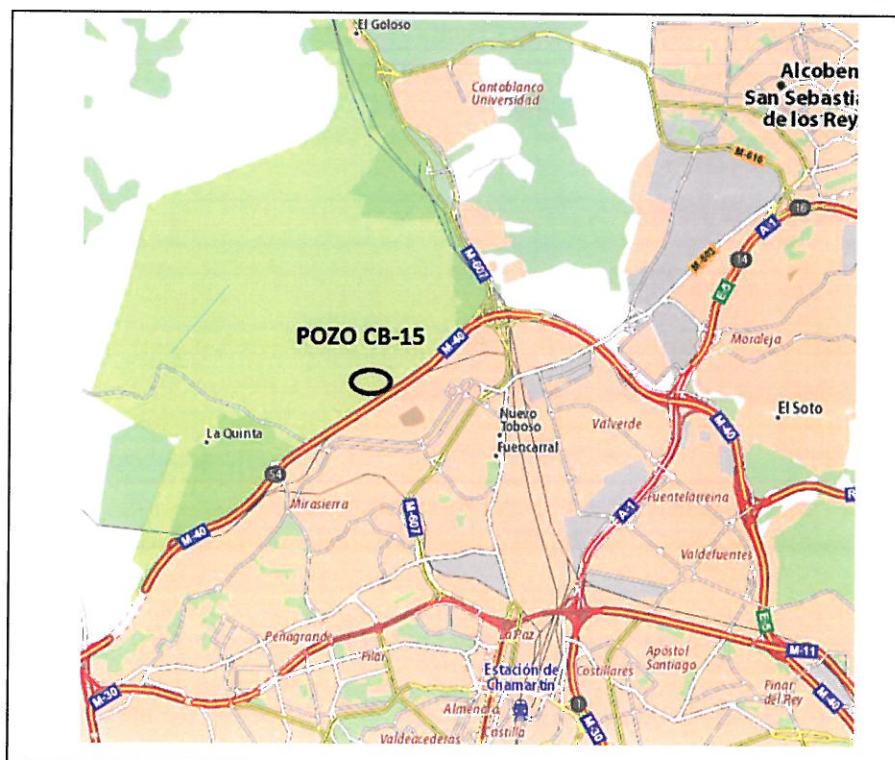
VISADO

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



DIRECCIÓN DE OPERACIONES
SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN RECURSOS HÍDRICOS Y ABASTECIMIENTO
ÁREA DE GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS

PROYECTO DE NUEVA ACOMETIDA A.T. Y ADAPTACIÓN C.T. DEL POZO CB-15 (MADRID)



Abril 2019 MADRID

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE AVILA	
N°. Colegiado: 20107 GAVILAN LOPEZ, SAMUEL	
FECHA: 24/04/2019	N°.VISADO: AV190174
VISADO	



Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Avila



TÍTULO DEL TRABAJO

PROYECTO DE DE NUEVA ACOMTIDA A.T. Y ADAPTACION C.T. DEL POZO CB-15 MADRID. CANAL YII

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO01

**GAVILAN LOPEZ
SAMUEL - 70806192W**

Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=70806192W,
sn=GAVILAN LOPEZ, givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN LOPEZ
SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:27:02 +02'00'

COLEGIADO02

COLEGIADO03

COLEGIO



COLEGIO

OTROS

OTROS

INDICE

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

1.1.- MEMORIA

- 1.1.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA
- 1.1.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN.
- 1.1.3.- RESUMEN DE PRESUPUESTOS.
- 1.1.4.- PERIODOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.
- 1.1.5.- DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.
- 1.1.6.- POLÍTICA MEDIO-AMBIENTAL.
- 1.1.7.- RELACIONES CON LA ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD.
- 1.1.8.- CONCLUSIÓN

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA

- 1.2.1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.
- 1.2.2.- PLAN DE OBRA.
- 1.2.3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 1.2.4.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.2.5.- NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN
- 1.2.6.- LÍNEA ALTA TENSIÓN
- 1.2.7.- ADAPTACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- PLANO Nº 1.- SITUACIÓN Y TRAZADO LÍNEA A.T.
- PLANO Nº 2.- PLANTA TRAZADO. CANALIZACIÓN
- PLANO Nº 3.- DETALLE TRAZADO. TRAMO 1
- PLANO Nº 4.- DETALLE TRAZADO. TRAMO 2
- PLANO Nº 5.- DETALLE TRAZADO. TRAMO 3
- PLANO Nº 6.- DETALLE TRAZADO. TRAMO 4
- PLANO Nº 7.- ESQUEMA UNIFILAR
- PLANO Nº 8.- NUEVA DISTRIBUCIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CB-15
- PLANO Nº 9.- NUEVA DISTRIBUCIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CB-14

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGOS DE CONDICIONES

- 3.1.- PLIEGO DE BASES GENERALES
- 3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES
- 3.3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- 3.4.- ANEJO PLIEGO: FICHAS TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- 4.1.- MEDICIONES
- 4.2.- CUADROS DE PRECIOS
 - 4.2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
 - 4.2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4.3.- PRESUPUESTO PARCIAL
- 4.4.- PRESUPUESTO GENERAL

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA Y ANEJOS

1.1.- MEMORIA



INDICE

1.1.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO DEL PROYECTO
- 3.- EMPLAZAMIENTO
- 4.- TITULAR
- 5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL POZO CB-14 OBJETO DE ACTUACIÓN
- 6.- CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANISTICA
- 7.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
 - 7.1.- Actuaciones Previas
 - 7.2.- Obra Civil
 - 7.3.- Instalaciones eléctricas
 - 7.4.- Gestión de Residuos
 - 7.5.- Seguridad y Salud

1.1.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

1.1.3.- RESUMEN DE PRESUPUESTOS

1.1.4.- PERIODOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

1.1.5.- DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

1.1.6.- POLÍTICA MEDIO-AMBIENTAL

1.1.7.- RELACIONES CON LA ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

1.1.8.- CONCLUSIÓN

1.1.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- ANTECEDENTES

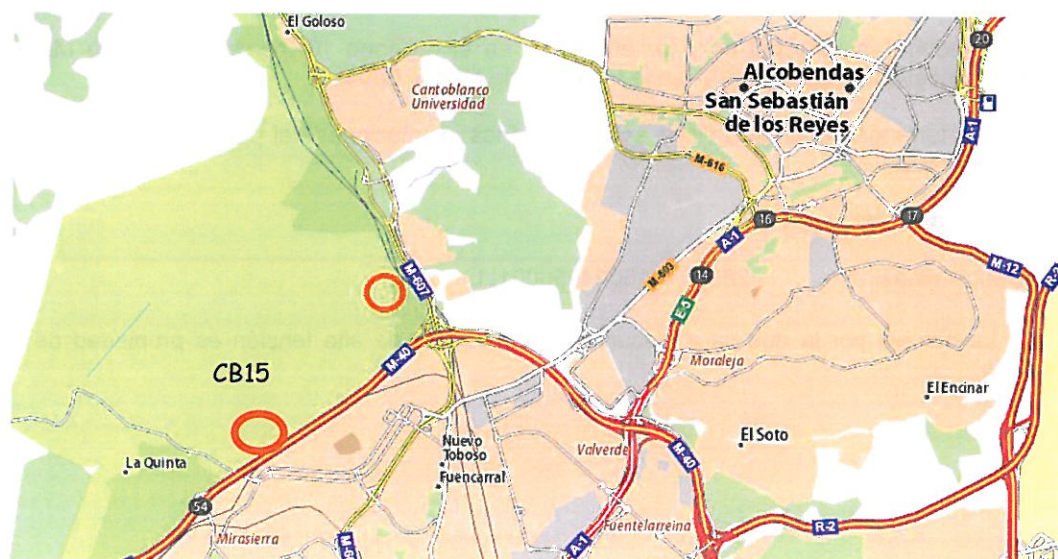
El pozo CB-15 se encuentra actualmente alimentado desde centro de transformación de abonado con transformador de 630 kVA 20/1.05-0.4 KV con acta de puesta en marcha 26A-4.896. Este CT se alimenta desde línea aislada de alta tensión desde apoyo de compañía (nº 16059). La actual línea se encuentra legalizada con número 26AL-16527, en 20 kV y conductor 18/30 kV Al 95 mm².

2.- OBJETO DEL PROYECTO

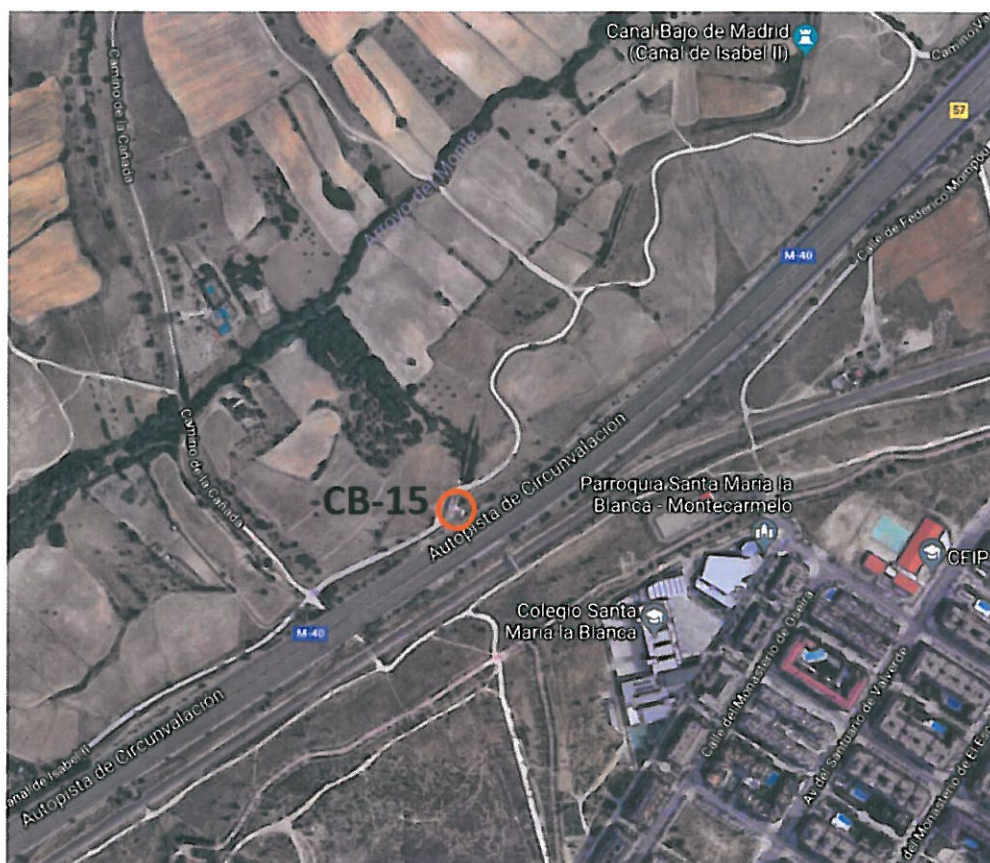
Se redacta el presente Proyecto para definir y valorar las obras de Ampliación de nuevo trazado de línea subterránea de alta tensión desde salida del Centro de transformación del Pozo CB-14, propiedad del titular. La nueva acometida deberá estar dimensionada para la potencia demandada actual por el pozo CB15. Dentro de la actuación, se mantiene el actual tramo subterráneo y se amplía conectándose a este mediante empalmes subterráneos. Para ello se hace nuevo zanjeado paralelo al canal bajo existente, hasta llegar al CT del pozo CB-14. Dentro del proyecto se incluye la nueva configuración del centro de transformación CB-15 al pasar a ser particular. Para ello, lo que se propone es el traslado de las celdas de línea y protección existente en el CT CB-14, y proponer nuevas celdas en este último centro, con Celda de línea, celda de protección con relés y fusibles para línea alimentación al CT CB-15, y celda de protección con relé y fusibles para protección transformador existente. Se acomete esta actuación en cumplimiento de la planificación interna relativa a los planes de optimización energética de las instalaciones de aguas subterráneas.

3.- EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS

Las instalaciones del CT del pozo CB-15, con coordenadas UTM: (x: 440707, y: 44854875) datum (ETRS 89), se encuentra situado en el municipio de Madrid. Se accede desde la autovía de Colmenar (M-607) tomando la salida del Santuario Ntra. Sra. De Valverde. Se trata de la parcela 495 del polígono 16, Valle Manzano, cp. 28049 distrito de Fuencarral.



Plano situación del pozo CB-15



Emplazamiento pozo CB-15

El emplazamiento del pozo se encuentra en el polígono 16, parcela 495 Valle Manzano con acceso desde la Carretera M-607, en la localidad de Madrid 28049.

Los terrenos donde se ubican actualmente las instalaciones del pozo CB-15 son propiedad de Canal de Isabel II.

Características de la parcela:

Referencia catastral: 28900A016004950001LL

La parcela por la que va a discurrir la nueva línea de alta tensión es propiedad de Canal de Isabel II.

4.- TITULAR

El titular de la instalación es Canal de Isabel II, con domicilio en la calle Santa Engracia nº 125, 28003 Madrid y C.I.F.: A- 86488087.

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL POZO CB-15 OBJETO DE ACTUACIÓN

A continuación enumeramos de manera simplificada los elementos del equipamiento e instalaciones del pozo CB-15 que se van a modificar:

Edificios y obra civil

Los edificios existentes no presentarán modificaciones. El centro de transformación de ambos pozos disponen de edificio prefabricado de hormigón PFU5 de Ormazábal, planta rectangular, de dimensiones exteriores: 3045 mm. de alto x 2380 m. de ancho x 6080mm. de largo, que aloja el transformador de 630 kVA y las celdas en el módulo de A.T.. Estos centros están homologados por el Ministerio de Industria y compañías eléctricas. *Únicamente se realiza la sustitución del conjunto de celdas existentes.*

Alimentación de energía

Para llevar a cabo la electrificación del pozo se precisa una fuente de alimentación en alta tensión.

El Centro de transformación existente se alimenta mediante una línea subterránea que parte de un apoyo de una línea aérea de Cía. Suministradora, nº16070 realizada con cable DHZ1 18/30 KV de 3(1x95) mm2 Al y protegida mediante fusibles tipo XS.

Desde el punto de entronque, y mediante la existencia de seccionadores y autoválvulas, se dispone de una línea enterrada, perfectamente señalizada interior y exteriormente, hasta el Centro de Transformación, dispuesto en el interior de la parcela en donde se ubica el pozo. Esta línea es de 20.000 voltios.

La tensión se transforma a 1050-400 voltios por realizar la alimentación a electrobomba y servicios auxiliares.

Características de la instalación eléctrica existente:

- | | |
|---|---------|
| • Tensión de alimentación al centro de transformación | 20 KV |
| • Potencia del transformador de 20 KV CT CB15 | 630 KVA |

La nueva alimentación que se proyecta, provendrá desde el Centro de transformación particular del pozo CB-14 y dará servicio en las mismas condiciones de tensión y frecuencia que la actual.

Para el dimensionamiento de esta nueva acometida, se debe tener en cuenta que debe dar servicio únicamente al pozo CB15.

Por tanto, para el dimensionado de la nueva línea subterránea de alta tensión se debe tener en cuenta las siguientes potencias.

- | | |
|--|---------|
| 1. Potencia del transformador de 20 KV pozo CB15 | 630 KVA |
|--|---------|

Modificación equipamiento Alta tensión

Dentro del ámbito de este proyecto, aparte de nueva acometida de alta tensión, con ampliación de la línea particular, se proyecta una serie de modificaciones en la aparamenta de los centros de transformación, tanto del nuevo origen de la línea CT CB-14, como del receptor de la misma CT CB-15.

Cuadro de maniobra, mando, control y señalización

La parte de alimentación y control del pozo, así como los convertidores y demás elementos, no son objeto de este proyecto al no sufrir modificación alguna, quedando los existentes.

Instalaciones de alumbrado y fuerza

El centro de transformación dispone de los servicios de alumbrado, alumbrado de emergencia y usos auxiliares preceptivos, por tanto, no sufren cambios.

Circuitos de tierra

Con objeto de poner a tierra todas las partes metálicas de la instalación, se disponen los siguientes circuitos:

- Puesta a tierra de herrajes del centro de transformación y neutro.
- Puesta a tierra del cuadro de baja tensión

Las puestas a tierra no sufren ningún cambio, únicamente se comprobarán las medidas de su valor de resistencia previo a la puesta en servicio tras las obras de adaptación. Según los datos obtenidos del libro de mantenimiento, se encuentran en perfecto estado y con valores satisfactorios. En caso de que no sean reglamentarios se revisarán y mejorará para conseguir que estos sean adecuados a las necesidades de la instalación.

6.- CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

Se acometen las actuaciones descritas en el punto siguiente del presente proyecto, no encontrándose ningún incumplimiento en la normativa que impidan la ejecución de este proyecto.

7.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Consisten en la realización de las obras de la modificación de la actual acometida de AT, y adaptación de las celdas de los C.T.s. de los pozos CB-14 y CB-15, donde se distinguen tres fases principalmente:

- 7.1. Actuaciones previas
- 7.2. Obra civil
- 7.3. Instalaciones eléctricas
- 7.4. Gestión de residuos
- 7.5. Seguridad y Salud

7.1.- ACTUACIONES PREVIAS

Se procederá a llevar a cabo la desconexión, desmontaje y retirada de todos los elementos existentes de la actual acometida, con la retirada del servicio de la actual línea de alta tensión. Además, se retirarán las celdas de protección, seccionamiento y medida actuales del centro de transformación del CT CB-15, debido a que son obsoletas y que no se adaptan a la nueva configuración deseada para el centro transformación.

El centro de transformación tiene los siguientes equipos a desmontar:

- Celda de entrada.
- Celda de protección transformador
- Celda de medida
- Desconexión de las botellas existentes
- Desmontaje de la acometida hasta el transformador

Para la retirada de la actual línea de alta tensión, es necesario avisar y coordinar los trabajos con la compañía suministradora.

7.2.- OBRA CIVIL

Se realizará la ejecución de nueva canalización subterránea de la línea eléctrica de AT para la realización de la nueva acometida desde el centro de transformación CB-14 hasta el apoyo nº16070 donde se acomete actualmente. La ampliación estará constituida por una zanja de 0,60 m de ancho y 1.30 m de profundidad de dimensiones, instalado bajo tubo corrugado de PVC de diámetro 200 mm. Se instalará una canalización de reserva. Ambas canalizaciones se dispondrán en paralelo, y se recubrirán con hormigón en masa, a modo de protección mecánica. El resto de la zanja deberá quedar relleno con el terreno de excavación, compactado y se hará en tongadas de 30cm. de material, según detalle de plano y por encima de esta se colocará cinta de polietileno para protección y señalización del mismo. Se generarán arquetas de tiro que deberán quedar georreferenciados al término de la obra.

En este mismo zanjeado, se instalarán canalizaciones para la instalación de fibra óptica. Dicha canalización será del tipo tritubo de polietileno extruido de alta densidad, compuesto por tres canalizaciones de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor (50x3mm), dispuestas en un plano y unidas entre sí mediante membrana. Dicha canalización dispondrá de guía de nylon y se instalará en la parte superior de la canalización eléctrica, embebida en el hormigón.

Como parte de la obra civil, también se encuentra la acometida de las canalizaciones a las arquetas existentes. Para ello se prevé realizar aperturas en los paramentos verticales de las mismas para el acceso de las canalizaciones y su posterior acondicionamiento mediante albañilería. Se deberá realizar incluso el enfoscado y fratasado de las zonas afectadas de las arquetas.

7.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se realizará la instalación de nueva acometida desde nueva celda protección "Línea pozo CB-15", a instalar en el CT CB-14, con cableado enterrado bajo canalización 200mm, sección cable 3x (1x150) mm² Al y tipo HEPRZ-K H25 18/30 kV con fleje, e instalación de conectores adecuados.

Adaptación de las celdas del centro de transformación CB-14, en la actualidad se dispone de 2 celdas de línea más una celda de protección. Esta configuración se reducirá a celda de línea de entrada más celda de protección con fusibles, y se trasladará e instalará en el CT CB-15. Se proyectan nuevas celdas para instalar en el CT CB-14, que consistirá en celda seccionadora de entrada (celda de línea), celda de protección y corte con fusibles APR y relé, para protección línea AT alimentación nueva acometida de servicio al CT CB-15, y celda de protección de características similares para alimentación al transformador propio del CT

Además, se prevé la instalación de nuevo puente desde nueva celda de protección en CT CB-15, con cableado por el interior de edificio prefabricado de hormigón existente, con sección cable 3x (1x95) mm² Al y tipo HEPRZ-K H16 12/20 kV, e instalación de conectores adecuados.

7.4. GESTION DE RESIDUOS

Aplicación del estudio de gestión de residuos, para la recogida, almacenamiento y el transporte de los residuos que se generan durante el desmontaje, ejecución, instalación y nueva acometida y adecuación de celdas del centro de transformación CB-15.

7.5. SEGURIDAD Y SALUD

Aplicación de las Medidas de seguridad necesarias (protección colectiva, equipos de protección individual, señalización, etc.) para la correcta ejecución de las obras de instalación y nueva acometida y adecuación de celdas del centro de transformación CB-15

1.1.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a los planos y pliego de condiciones del presente proyecto, salvo indicación en contrario del Director de las Obras.

La adquisición y suministro de los equipos a instalar, deberán someterse a la aprobación previa del Director de las Obras, quien podrá rechazar las marcas y modelos propuestos por el Adjudicatario, si no reúne las características necesarias.

Cualquier modificación o contradicción existente en el proyecto se someterá al dictamen del Director de las Obras, quien definirá las características de las obras e instalaciones a ejecutar.

1.1.3.- RESUMEN DE PRESUPUESTOS

Del estado de Mediciones y mediante la aplicación de los precios recogidos en el Cuadro de Precios Nº 1 resulta el siguiente Presupuesto de Ejecución Material:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1. TOTAL CAPÍTULO OCV OBRA CIVIL.....	54.441,13
2. TOTAL CAPÍTULO ELECT ELECTRICIDAD.....	100.438,78
3. TOTAL CAPÍTULO GDR GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3.912,55
4. TOTAL CAPÍTULO CC CONTROL DE CALIDAD.....	1.548,80
5. TOTAL CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD.....	4.646,40

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 164.987,66.-

Total presupuesto de ejecución material CIENTO SESENTAICUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTAISETE
EUROS CON SESENTAISEIS CENTIMOS

13,00 % Gastos generales.....	21.448,40
6,00 % Beneficio industrial.....	9.898,26

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA 196.335,32

Total presupuesto de ejecución por contrata CIENTO NOVENTA Y SEIS TRESCIENTOS TREINTAICINCO
EUROS CON TREINTAIDOS CENTIMOS

21% IVA	41.230,42
---------------	-----------

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 237.565,74

Total presupuesto de base de licitación DOCIENTOS TREINTAISETE QUINIENTOS SESETAICINCO EUROS
con SETENTAICUATRO CENTIMOS

1.1.4.- PERIODOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Con arreglo al Plan de Obra que se recoge en el Anejo Nº 1.2.2., se establece un plazo total de **TRES (3) MESES** desde la firma del Acta de Replanteo hasta la recepción y puesta en servicio de las instalaciones.

Durante el periodo de garantía, contados a partir de la recepción y liquidación de las obras, el adjudicatario será responsable de cualquier fallo, mal funcionamiento o vicio oculto que se evidencie en las instalaciones, estando obligado a subsanar a su costa las deficiencias observadas.

El período de garantía será de un año.

1.1.5.- DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO (INDICE)

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

1.1.- MEMORIA

- 1.1.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA
- 1.1.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN.
- 1.1.3.- RESUMEN DE PRESUPUESTOS.
- 1.1.4.- PERIODOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.
- 1.1.5.- DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.
- 1.1.6.- POLÍTICA MEDIO-AMBIENTAL.
- 1.1.7.- RELACIONES CON LA ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD.

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA

- 1.2.1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.
- 1.2.2.- PLAN DE OBRA.
- 1.2.3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 1.2.4.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.2.5.- NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN
- 1.2.6.- LÍNEA ALTA TENSIÓN
- 1.2.7.- ADAPTACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- | | |
|--------------|---|
| PLANO Nº 1.- | SITUACIÓN Y TRAZADO LÍNEA A.T. |
| PLANO Nº 2.- | PLANTA TRAZADO. CANALIZACIÓN |
| PLANO Nº 3.- | DETALLE TRAZADO. TRAMO 1 |
| PLANO Nº 4.- | DETALLE TRAZADO. TRAMO 2 |
| PLANO Nº 5.- | DETALLE TRAZADO. TRAMO 3 |
| PLANO Nº 6.- | DETALLE TRAZADO. TRAMO 4 |
| PLANO Nº 7.- | ESQUEMA UNIFILAR |
| PLANO Nº 8.- | NUEVA DISTRIBUCIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CB-15 |
| PLANO Nº 9.- | NUEVA DISTRIBUCIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CB-14 |

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGOS DE CONDICIONES

- 3.1.- PLIEGO DE BASES GENERALES
- 3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES
- 3.3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- 3.4.- ANEJOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- 4.1.- MEDICIONES
- 4.2.- CUADROS DE PRECIOS
 - 4.2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
 - 4.2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4.3.- PRESUPUESTOS PARCIALES
- 4.4.- PRESUPUESTO GENERAL

1.1.6.- POLÍTICA MEDIO-AMBIENTAL

Canal de Isabel II, S.A. tiene implantado un sistema de Gestión Medioambiental conforme a la UNE EN ISO 14001. La empresa adjudicataria se responsabiliza de la adecuada gestión de los residuos reciclables y peligrosos, acorde con las definiciones de las Instrucciones Técnicas del Canal de Isabel II. Así mismo se procederá a nombrar un representante de la Empresa Constructora como "Responsable de la Gestión de Residuos".

Las obras se realizarán conforme a la Normativa de Protección Ambiental de Canal de Isabel II, S.A.

El contratista entregará a la dirección de obra, con antelación al comienzo de las mismas, un Plan de Gestión de Residuos.

1.1.7.- RELACIONES CON LA ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

1.- RELACIONES CON LA ADMINISTRACIÓN

Este procedimiento tiene por objeto fijar las normas de envío y aprobación de planos y documentación entre el Canal de Isabel II y la empresa adjudicataria.

La aprobación por parte de la Dirección de las Obras, de planos y documentación, sólo tiene validez a efectos de autorización de inicio de trabajos o actividades en obra, y no exime al contratista de su responsabilidad, a todos los efectos, en relación con la concepción, diseño, dimensionamiento, cálculo, calidad de materiales, procedimiento constructivo, entre otros aspectos, de dichas obras.

2.- CONTROL DE CALIDAD

Los siguientes párrafos se añaden como complemento al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Canal de Isabel II.

El Canal de Isabel II o en su caso la Dirección de la Obra tendrá en todo momento información detallada del aprovisionamiento, fabricación y montaje de los equipos técnicos de la instalación a fin de que directamente o a través de una "Autorizada de Inspección" pueda controlar, seguir y aprobar en su caso que todo el Plan de Control de Calidad se cumple según las exigencias preestablecidas.

Dicho Plan de Calidad se desarrolla de forma completa estableciéndose los siguientes hitos:

- Control de subpedidos y subproveedores.
- Control de certificado de materiales de equipos y componentes.
- Control de materiales y equipos aceptados.
- Control de inspección durante la fabricación.
- Control de materiales y equipos no conformes.
- Control de procedimientos de soldaduras.
- Control de homologación de soldadores.
- Control de ensayos no destructivos.
- Control de instrumento de medida para pruebas.
- Control de montaje.
- Control de prueba y ensayos y sus certificados.
- Control de inspección final, protección, pintura y preparación de envío.
- Confección y seguimiento de los programas de puntos de Inspección.
- Control de documentos técnicos de fabricación.

- Certificados de cumplimiento.
- Confección del dossier final de control de calidad.
- Confección de manual de servicio para puesta en marcha y mantenimiento de la instalación.

1.1.8.- CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto el Técnico que suscribe considera suficientemente justificado y explicado el presente Proyecto, cuya finalidad es el cumplimiento de la planificación interna relativa a los planes de optimización energética de las instalaciones de aguas subterráneas.

Madrid, abril 2019

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

**GAVILAN
LOPEZ SAMUEL
- 70806192W**

Firmado digitalmente por GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES, serialNumber=70806192W,
sn=GAVILAN LOPEZ,
givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:31:55 +02'00'

Fdo.: D. SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Grado Ingeniero eléctrico
Colegiado 20107 COGITI Av

REPRESENTANTES CANAL DE ISABEL II, S.A.

**Vº Bº
RESPONSABLE DE PROYECTO**



Fdo.: Dª. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

**Vº Bº
EL JEFE DEL ÁREA DE GESTIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS**



Fdo. D. DIEGO PEREZ-CECILIA

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA



ÍNDICE ANEJOS A LA MEMORIA

- 1.2.1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.
- 1.2.2.- PLAN DE OBRA.
- 1.2.3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 1.2.4.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.2.5.- NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN
- 1.2.6.- LINEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN
- 1.2.7.- ADAPTACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES DEL POZO CB-15



Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Foto nº1. Vista de la parcela de las instalaciones del Pozo CB-15



Foto nº2. Vista de celdas del CT CB-15 a sustituir, cambio de esquema.

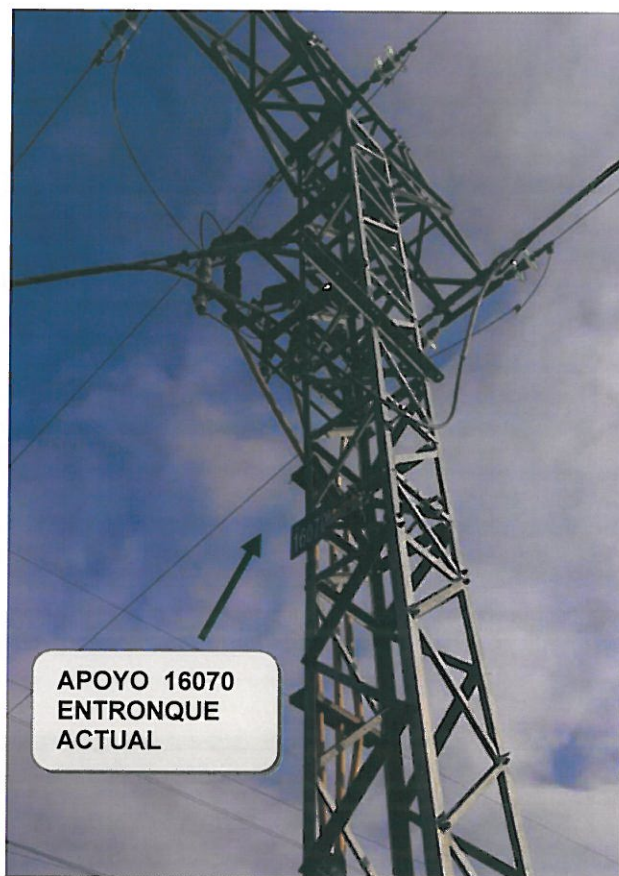


Foto 3. Vista del actual entronque acometida a red de Compañía alimentación a CT CB-15 a eliminar.



Foto 4. Vista del nuevo trazado subterráneo de LSAT paralela al Canal bajo existente, desde conexión de CT CB-14 hasta zona apoyo nº16070



Foto 5. Vista del nuevo trazado subterráneo de LSAT paralela al Canal bajo existente, desde conexión de CT CB-14 hasta zona apoyo nº16070

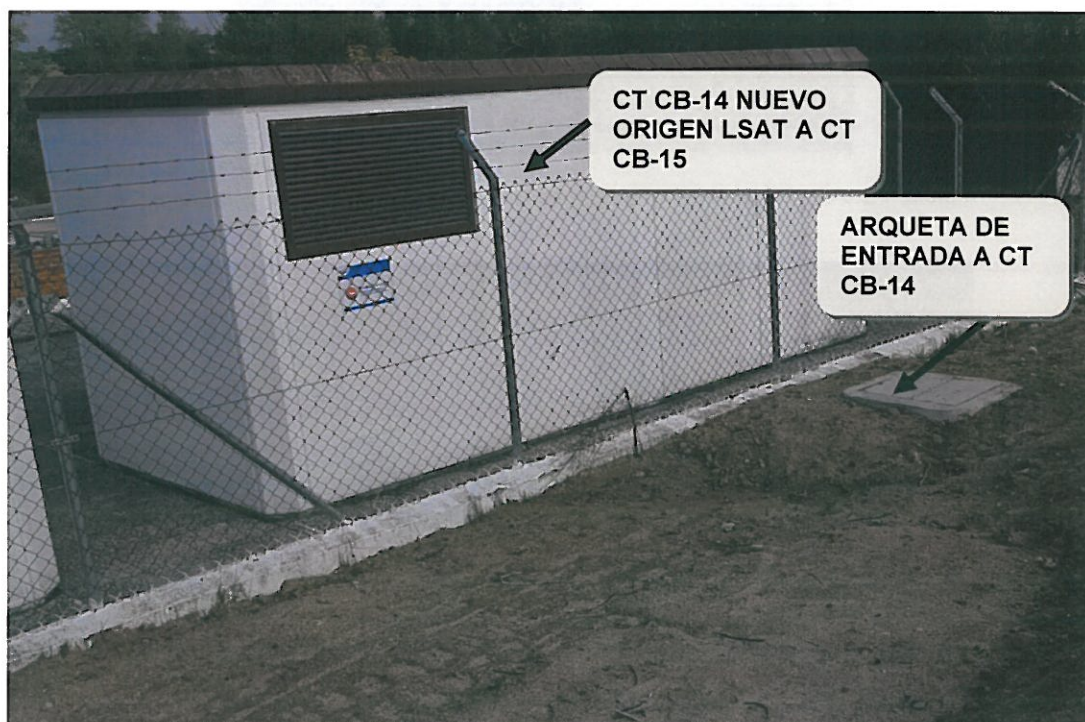


Foto 6. Vista del CT CB-14 y arqueta de entrada al mismo, desde donde partirá la nueva LSAT.

ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.2.- PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN

A partir de la justificación de precios, de la estimación de los rendimientos y producciones posibles para las principales unidades de obra, y de las mediciones y valoraciones económicas realizadas, se propone un Plan de Ejecución de las Obras.

El objetivo de este anejo es la elaboración de un diagrama del desarrollo temporal de las actividades. Se programan los plazos de ejecución de las diferentes unidades que conforman la obra en función de una asignación estándar de recursos a cada tajo.

El plan de obra se esquematiza en un diagrama de barras en el que se refleja de manera tentativa las actividades de obra más importantes, así como la secuencia temporal de desarrollo de las mismas.

2. SITUACIONES PROVISIONALES

General: Las obras incluidas en el presente proyecto se coordinarán entre sí, estableciéndose un orden lógico que no obligue a la repetición de actividades y evite la destrucción de unidades de obra ya ejecutadas para efectuar instalaciones que debieron haber sido previas.

Previamente a su ejecución el Contratista de las obras de acuerdo con las instrucciones dadas por la Dirección de las obras, recabará los permisos necesarios. Se recabarán las autorizaciones pertinentes ya sea de Organismos o compañías de servicios que puedan verse afectadas por la ejecución de las mismas.

La organización de las obras se realizará de tal manera que se minimicen las afecciones al tráfico rodado o peatonal y a las redes de servicios.

Al objeto de reducir riesgos se plantea la necesidad de incluir dentro de las tareas iniciales de replanteo la identificación y señalización de los servicios existentes en el ámbito de las obras.

3. PLAN DE OBRA

En el momento de redacción de este proyecto se desconoce la fecha de licitación y adjudicación de las obras, en consecuencia, no se conoce la fecha de comienzo de las obras. Por tanto la programación que se recoge en este anejo se refiere a días naturales y no contempla ni la influencia de las condiciones meteorológicas ni la mayor o menor concurrencia de días festivos. No obstante, dada la duración de la obra, no son de esperar grandes variaciones respecto a los rendimientos medios estimados.

Las obras contempladas en este proyecto se realizarán en el plazo que se fije en el Contrato de Adjudicación, recomendándose un plazo de: **TRES (3) MESES.**

En apéndice se adjunta el plan de obra de referencia para la programación de la ejecución de las unidades de obra más significativas.

4. PLAZO DE INICIO Y PROGRAMACIÓN

Salvo disposición en contra en el Pliego o Contrato de Obras:

Las obras se iniciarán dentro de los (15) quince días siguientes al de la fecha de la firma del contrato. A partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, el Adjudicatario iniciará la ejecución de las obras de acuerdo al Programa de Desarrollo de los trabajos presentado, que deberá incluir al menos los siguientes datos:

- Ordenación en actividades, partes o clases de obra de las unidades que integran el Proyecto.
- Determinación de los recursos necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión del volumen de éstos.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- Gráficos cronológicos sobre calendario real a partir de la fecha del acta de comprobación del replanteo.

PLAN DE TRABAJO

ESTUDIO PARA EJECUCION
FECHA: ABRIL 2019

	FASES DE EJECUCION	MES 1				MES 2				MES 3			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1	OBRA CIVIL												
2	INSTALACIONES ELÉCTRICAS												
3	DOCUMENTACIÓN AS BUILT												
4	GESTIÓN RESIDUOS												
5	SEGURIDAD Y SALUD												
6	CONTROL DE CALIDAD												

Fecha ABRIL 2019

1.2.3.- Anejo Memoria



ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Indice

1.- Objeto del estudio	3
2.- Normativa	5
Normativa comunitaria.....	5
Normativa nacional.....	5
3.- Características de la obra	6
Generalidades	6
Emplazamiento.....	
Plazo de ejecución	
Responsables.....	
Productor.....	
Poseedor.....	
4.- Identificación y Estimación de la cantidad de residuos	7
Residuos no peligrosos	8
Residuos peligrosos	9
5.- Medidas para la prevención y separación de residuos	13
Medidas a adoptar para la prevención de RCD.....	17
6.- Reutilización, valorización o eliminación	14
7.- Planos de las instalaciones previstas para la gestión.....	23
8.- Pliego de Condiciones Técnicas para la gestión	24
9.- Valoración del coste previsto	29



1.- Objeto del estudio

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos, como anejo al " PROYECTO DE NUEVA ACOMETIDA Y ADAPTACIÓN DEL C.T. DEL POZO CB-15" con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2690/2006 de ORDEN 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- 1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002).
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3).
- 1.3- Medidas de segregación "in situ".
- 1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles).
- 1.5- Operaciones de valorización "in situ".
- 1.6- Destino previsto para los residuos.
- 1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.

Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

A continuación se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.



Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

El contenido de este estudio ha de complementarse con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto - alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma -. También deben incluirse en el estudio los planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo y otras operaciones de gestión en obra.

En definitiva, el objeto de este estudio es dar respuesta a cuestiones como: ¿qué residuos se generan? ¿quién es el responsable de ellos en cada momento? ¿qué se hace con lo generado? Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres: Reducir, Reutilizar, Reciclar.



2.- Normativa

Normativa comunitaria

Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.

Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.

Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.

Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

Normativa nacional

R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.

Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.

R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.

Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.

R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.

R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.

Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.



3.- Características de la obra

3.1.-Generalidades

El objeto de la obra a realizar, así como la descripción de la misma se detallan en el correspondiente "Proyecto de Ejecución".

Éste recoge la definición total de las fases de construcción, tanto el desmontaje, obra civil, albañilería y acabados, así como el análisis de las instalaciones de automatización del campo de pozos de Fuencarral.

Emplazamiento

Obra: Proyecto de desmontaje, traslado y nueva ubicación del centro de transformación y centro de baja tensión del pozo CB15.

Dirección: El emplazamiento del pozo se encuentra en el polígono 16, parcela 495 Valle Manzano, con acceso desde la Carretera M-607 p.k.12, en la localidad de Madrid 28049.

Municipio: Madrid. Comunidad de Madrid

Plazo de ejecución

El plazo de ejecución será de 3 meses, a partir de la fecha del acta de replanteo.

Responsables

Productor: Canal de Isabel II.

Poseedor: Empresa Constructora que ejecute la obra.

Gestor: Empresa Constructora que ejecute la obra.

4.- Identificación y Estimación de la cantidad de Residuos

4.1.- Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

.- Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopadoras, los residuos biológicos, etc.

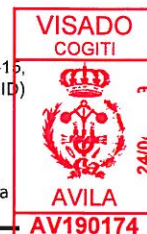
En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

.- Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.



Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

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
	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
x	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

	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

	17 01 02	Ladrillos
x	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 1 7 01 06.

4. Piedra

x	17 09 04	RCDs 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,...)
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
x	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	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
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

.- Estimación de los residuos a generar.

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)	
Estimación de residuos en OBRA	
Superficie Construida total	65,00 m ²
Volumen de residuos (S x 0,20)	13,00 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,50 Tn/m ³
Toneladas de residuos	19,50 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	32,04 m ³
Presupuesto ejecución material de la obra	35.720,42 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	683,02 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

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		48,06	1,50	32,04

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	0,98	1,30	0,75
2. Madera	0,040	0,78	0,60	1,30
3. Metales	0,025	0,49	1,50	0,33
4. Papel	0,003	0,06	0,90	0,07
5. Plástico	0,015	0,29	0,90	0,33
6. Vidrio	0,005	0,10	1,50	0,07
7. Yeso	0,002	0,04	1,20	0,03
TOTAL estimación	0,140	2,73		2,86
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,78	1,50	0,52
2. Hormigón	0,120	2,34	1,50	1,56
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	10,53	1,50	7,02
4. Piedra	0,050	0,98	1,50	0,65
TOTAL estimación	0,750	14,63		9,75
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	1,37	0,90	1,52
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,78	0,50	1,56
TOTAL estimación	0,110	2,15		3,08



5.- Medidas para la prevención y separación de residuos

5.1.- Medidas para la prevención

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.



Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.



6.- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

6.1.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- .- Recepción del material bruto.
- .- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- .- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- .- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- .- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- .- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- .- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- .- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- .- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- .- Pantalla vegetal.
- .- Sistema de depuración de aguas residuales.
- .- Trampas de captura de sedimentos.
- .- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
- .- Proceso de triaje y de clasificación.
- .- Proceso de reciclaje
- .- Proceso de stokaje
- .- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:



Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

Proceso de Triage y clasificación.-

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.



Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

Medidas a adoptar para la prevención de RCD

Para mejorar la gestión de residuos de tierras

- Se incorporan al terreno de la propia obra
- Se depositan en predios cercanos o vecinos, con autorización del propietario

Para gestionar correctamente los escombros minerales o vegetales

- Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%
- Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de curso de agua
- Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros
- Se reciclan los escombros
- Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño
- Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar
- Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje

Para gestionar correctamente los residuos de chatarra

- Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público



- Se acopian separadamente y se reciclan

Para gestionar correctamente los residuos de madera

- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños

Para gestionar correctamente los residuos de aceites minerales y sintéticos

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
- Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas
- Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén
- Se almacenan en cisterna de 3.000 l reconocible y con letrero etiquetado
- Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP
- Se avisa al GA cuando la cisterna está $\frac{3}{4}$ llena, o a los cinco meses de almacenamiento
- Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado
- Se evitan depósitos en el suelo
- Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera
- Se inscriben en la Hoja de control interno de RP
- Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite
- Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado
- Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia

Para gestionar correctamente los residuos de fluorescentes o mercuroluminiscentes

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
- Se evita su rotura
- Se almacenan en envases dedicados
- Se reduce su número por aumento de la vida útil mediante:
 - a) Buen mantenimiento
 - b) Uso en el rango de mayor eficiencia
 - c) Mejora tecnológica

Para gestionar correctamente los residuos con amianto

- Los materiales con amianto se retiran al principio de las operaciones
- Se desmontan como se montaron, sin brusquedades
- Se desatornillan las placas de amiantocemento y se retiran suspendiéndolas de eslingas a una grúa
- Se toman precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico
- Los operarios utilizan mascarilla filtrante para partículas, y guantes de protección química
- Los operarios utilizan una plataforma elevada para desmontar placas de cubierta
- Se envasan los RP con amianto en sacos de 2 capas de polipropileno etiquetados y herméticos



- Se envasan los RP con amianto en el lugar en que se producen, antes de trasladarlos al almacén de RP
- Se prepara un plan de actuación antes de comenzar los trabajos

Para gestionar correctamente los residuos de baterías y acumuladores

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
- Se evita su rotura
- Se almacenan en envases dedicados

Para gestionar correctamente los residuos radiactivos

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
- Se almacenan en envases protectores de las radiaciones ionizantes
- Se almacenan separados de los demás residuos, protegidos contra roturas y fugas
- Las fuentes encapsuladas de equipos homologados por MIE se devuelven al suministrador.

6.2.-Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, 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:

	Toneladas	Ratio(Tn)	Separación individualizada de Residuos
Hormigón	10.80 T	160,00 T	NO
Ladrillos, tejas, cerámicos	48.60 T	80,00 T	NO
Metales	2,25 T	4,00 T	NO
Madera	3,60 T	2,00 T	SI
Vidrio	0,45 T	2,00 T	NO
Plásticos	1,35 T	1,00 T	SI
Papel y cartón	0,27 T	1,00 T	NO

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta



Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
x	Reutilización de materiales cerámicos	Propia obra
x	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Externo
x	Reutilización de materiales metálicos	Externo
	Otros (indicar)	

.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
x	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
x	Otros: Recuperación módulos prefabricados HA, equipamiento eléctrico y cableado según memoria de proyecto.

.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

.- Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

			Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	48,06
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

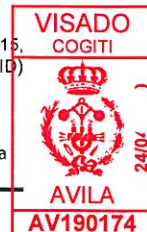
A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

			Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Asfalto				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,98
	2. Madera				
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,78
	3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,78
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
	4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,06
	5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,29
	6. Vidrio				
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,10
	7. Yeso				
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,04

RCD: Naturaleza pétreo

			Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Arena Grava y otros áridos				
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,78
	2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	2,34
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	6,87
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	3,66
	4. Piedra				
x	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,98



RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,48
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,89
2. Potencialmente peligrosos y otros					
x	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado		0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,01
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,02
x	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,46
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,16
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,01
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,06
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,04
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

7.- Planos de instalaciones previstas para la gestión

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.



8.- Pliego de Condiciones.

Para el **Productor de Residuos**. (Artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el **Poseedor de los Residuos en la Obra**. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Extremadura, de forma excepcional.



Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

.- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.



.- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

.- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

.- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados 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, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	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 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá 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. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	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 la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de 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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	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
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición.

.- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

.- **RNP**, Residuos NO peligrosos

.- **RP**, Residuos peligrosos

6.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (Este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula 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	32,04	6,94	222,24	0,6634%
				0,6634%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	9,75	20,00	195,00	0,5821%
RCDs Naturaleza no Pétreo	2,86	20,00	57,25	0,1709%
RCDs Potencialmente peligrosos	3,08	20,00	61,53	0,1837%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,5000%
TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO GESTION RCDs			536,02	1,1634%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			104,96	0,3133%
TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO GESTION RCDs			1.177,00	3,5136%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Madrid, Abril 2019

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1.2.4.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

2.- PLANOS.

- 01 CENTROS ASISTENCIALES
- 02 SEÑALIZACIÓN – BALIZAMIENTO
- 03 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- 04 MANIPULACIÓN DE CARGAS
- 05 PROTECCIONES COLECTIVAS



ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.4.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



INDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
 - 1.1.- Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
 - 1.2.- Justificación de la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
 - 1.3.- Proyecto al que se refiere.
 - 1.4.- Descripción del emplazamiento y la obra.
 - 1.5.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
 - 1.6.- Maquinaria de obra.
 - 1.7.- Medios auxiliares.
- 2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar tales riesgos.
- 3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.
Medidas alternativas y su evaluación.
- 4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

Trabajos que entrañan riesgos especiales.
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.
- 5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.
 - 5.1.- Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
 - 5.2.- Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.
- 6.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR
- 7.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
- 8.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN
- 9.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
- 10.- RIESGOS DERIVADOS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN
- 11.- FORMACIÓN
- 12.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
- 13.- NORMAS SOBRE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y ENTRETENIMIENTO DE LA OBRA
- 14.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y DE SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
- 15.- LIBRO DE INCIDENCIAS



- 16.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS
- 17.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS
- 18.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- 19.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
- 20.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES
- 21.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS
- 22.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA
- 23.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es Samuel Gavilán López, y su elaboración ha sido encargada por el Área de Explotación presas y pozos de CANAL DE ISABEL II.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1.627/1.997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Artículo 4 del Real Decreto 1.627/1.997, será obligatorio la elaboración de un estudio básico de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto al ser el presupuesto de ejecución por contrata inferior a 450.759 €, no emplearse en ningún momento de la ejecución de la obra a más de 20 trabajadores simultáneamente, ni superar las jornadas de trabajo estimadas para realizar la obra un número superior a 500.



1.3.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	Proyecto de nueva acometida A.T. y adaptación C.T. del pozo CB-15
Arquitecto autor del proyecto	Samuel Gavilán López
Titularidad del encargo	Área de Gestión de Recursos Hídricos
Emplazamiento	Polígono 16, parcela 495, Valle Manzano, Madrid 28049.
Presupuesto de Ejecución Material	164.987,66- Euros
Plazo de ejecución previsto	Tres meses
Número máximo de operarios	La media de trabajadores será de tres
Total aproximado de jornadas	60
OBSERVACIONES:	

1.4.- DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Acceso desde la Carretera M-607 p.k.14,5
Topografía del terreno	Leve Pendiente.
Edificaciones próximas	Las propias de la instalación
Suministro de energía eléctrica	A través de una línea subterránea que parte de un apoyo de una línea aérea de Cía. Suministradora
Suministro de agua	De las instalaciones pozo CB-15, propiedad del C.Y.II.
Sistema de saneamiento	No procede
Servidumbres y condicionantes	No existen servidumbres en el recinto.
OBSERVACIONES: Se tendrá especial cuidado para no interferir en el normal funcionamiento de las instalaciones del Canal de Isabel II	



Plano de emplazamiento del Pozo CB-15

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Consisten en la realización de las obras de la modificación de la actual acometida de AT, y adaptación de las celdas de los C.T.s. de los pozos CB-14 y CB-15

ACTUACIONES PREVIAS

Se procederá a llevar a cabo la desconexión, desmontaje y retirada de todos los elementos existentes de la actual acometida, con la retirada del servicio de la actual línea de alta tensión. Además, se retirarán las celdas de protección, seccionamiento y medida actuales del centro de transformación del CT CB-15, debido a que son obsoletas y que no se adaptan a la nueva configuración deseada para el centro transformación.

El centro de transformación tiene los siguientes equipos a desmontar:

- Celda de entrada.
- Celda de protección transformador
- Celda de medida
- Desconexión de las botellas existentes
- Desmontaje de la acometida hasta el transformador

Para la retirada de la actual línea de alta tensión, es necesario avisar y coordinar los trabajos con la compañía suministradora.

OBRA CIVIL

Se realizará la ejecución de nueva canalización subterránea de la línea eléctrica de AT para la realización de la nueva acometida desde el centro de transformación CB-14 hasta el apoyo nº16070 donde se acomete actualmente. La ampliación estará constituida por una zanja de 0,60 m de ancho y 1.30 m de profundidad de dimensiones, instalado bajo tubo corrugado de PVC de diámetro 200 mm. Se instalará una canalización de reserva. Ambas canalizaciones se dispondrán en paralelo, y se recubrirán con hormigón en masa, a modo de protección mecánica. El resto de la zanja deberá quedar relleno con el terreno de excavación, compactado y se hará en tongadas de 30cm. de material, según detalle de plano y por encima de esta se colocará cinta de polietileno para protección y señalización del mismo.

En este mismo zanjeado, se instalarán canalizaciones para la instalación de fibra óptica. Dicha canalización será del tipo tritubo de polietileno extruido de alta densidad, compuesto por tres canalizaciones de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor (50x3mm), dispuestas en un plano y unidas entre sí mediante membrana. Dicha canalización dispondrá de guía de nylon y se instalará en la parte superior de la canalización eléctrica, embebida en el hormigón.

Como parte de la obra civil, también se encuentra la acometida de las canalizaciones a las arquetas existentes. Para ello se prevé realizar aperturas en los paramentos verticales de las mismas para el acceso de las canalizaciones y su posterior acondicionamiento mediante albañilería. Se deberá realizar incluso el enfoscado y fratasado de las zonas afectadas de las arquetas.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se realizará la instalación de nueva acometida desde nueva celda protección "Línea pozo CB-15, a instalar en el CT CB-14, con cableado enterrado bajo canalización 200mm, sección cable 3x (1x150) mm² Al y tipo HEPRZ-K H25 18/30 kV con fleje, e instalación de conectores adecuados.

Adaptación de las celdas del centro de transformación CB-14, en la actualidad se dispone de 2 celdas de línea más una celda de protección. Esta configuración se reducirá a celda de línea de entrada más celda de protección con fusibles, y se trasladará e instalará en el CT CB-15. Se proyectan nuevas celdas para instalar en el CT CB-14, que consistirá en celda seccionadora de entrada (celda de línea), celda de protección y corte con fusibles APR y relé, para protección línea AT alimentación nueva acometida de servicio al CT CB-15, y celda de protección de características similares para alimentación al transformador propio del CT

Además, se prevé la instalación de nuevo puente desde nueva celda de protección en CT CB-15, con cableado por el interior de edificio prefabricado de hormigón existente, con sección cable 3x (1x95) mm² Al y tipo HEPRZ-K H16 12/20 kV, e instalación de conectores adecuados.

1.5.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1.627/1.997, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIÉNICOS	
☒	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
☒	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
☒	Duchas con agua fría y caliente.
☒	Inodoros
OBSERVACIONES:	
1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.	

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Calle de la Isla de Java, s/n, 28034 Madrid Telf.: 91 729 34 71	2 Km
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital La Paz Paseo de la Castellana, 261 Madrid. Telf.: 91 727 70 00	2 km
OBSERVACIONES:		
TELÉFONOS DE INTERÉS:		
Policía Local: 91 814 98 86 Protección Civil: 618 740 202 Urgencias: 618 74 02 02 Guardia Civil: 918 140 003 Ayuntamiento: 010 Urgencias Centro Salud 918 141 265 Urgencias Médicas 061 Emergencias Comunidad de Madrid: 112 Bomberos: 916 992 758		

1.6.- MAQUINARIA DE OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de la tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
1	Maquinaria para movimiento de tierras	15	Alisadora
2	Pequeñas compactadoras o pisones	16	Compresor
3	Retroexcavadora mixta	17	Grupo Electrónico
4	Rozadora	18	Taladro portátil
5	Camión hormigonera	19	Radiales
6	Cintas transportadoras fijas	20	Dobladora mecánica de ferralla
7	Hormigonera eléctrica	21	Mesa de sierra circular
8	Vibradores	22	Pistola fija-clavos
9	Camión basculante	23	Máquinas de corte de pavimento
10	Camión de transporte		
11	Camión grúa		
12	Herramientas para trabajos eléctricos		
13	Martillo neumático		
14	Herramientas manuales		

Consideraciones Generales:

- La maquinaria siempre deberá ser utilizado por personal autorizado y para el fin que ha sido destinada.
- Prestar una especial atención a **todas las placas de información y advertencia** dispuestas en la máquina.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación o cualquier modificación de la máquina sólo podrán ser realizadas por **personal especializado**.
- **No utilizar la máquina cuando se detecte alguna anomalía** durante la inspección diaria o durante su uso. En tal caso, poner la máquina fuera de servicio y avisar inmediatamente al servicio técnico de la empresa alquiladora.

1.7.- MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERÍSTICAS
Andamios colgados Móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
X Andamios tubulares apo- yados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje. Las barras, módulos tubulares y tabloneros se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos marinos" o mediante eslingas normalizadas. Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción y pasadores clavados a los tabloneros, contra basculamientos. Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección de tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos. Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados. Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60cm de anchura, limitándose delantera, lateral y posterior por un rodapié de 15cm montándose después de la vertical una sólida barandilla de 90cm de altura, formada por pasamanos y listón intermedio. Se podrá sustituir la barandilla descrita por la instalación de redes verticales tensas, siempre que estén en buen estado e impidan la caída.



	Se considerará favorablemente como alternativa el montaje de plataformas metálicas sobre apoyos y mordazas telescópicas que ofrecen grandes ventajas sobre el tablón tradicional, ya que dos plataformas juntas dan una anchura de 60cm, son más ligeras, antideslizantes y autoestables. Los módulos de fundamento, estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos, que se fijarán mediante clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar sobre tabloncillos de reparto de cargas donde sea necesario, con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto. Los módulos de base, de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a nivel de techo y se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1,90m y con travesaños diagonales para rigidizar el conjunto. La comunicación vertical se resolverá mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio), montando esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. Se prohíbe el apoyo de los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales y similares. Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con las barandillas prescritas anteriormente. Se prohíbe el uso de andamios sobre pequeñas borriquetas apoyadas en la plataforma de trabajo. Los andamios se montarán a una distancia igual o inferior a 30cm del paramento vertical en el que se trabaja. Los andamios se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a "puntos fuertes de seguridad", que como norma general se distribuirán contrapeados en mallas de 3x3m, prohibiéndose para este fin el uso de cuerdas, alambres o similares. Las cargas se izarán hasta las plataformas mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al propio andamio. Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores. Los materiales se distribuirán uniformemente sobre la plataforma o sobre el tablón auxiliar a media altura en la parte posterior del tajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma. Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas inferiores de otras en las que también se haga, en prevención de accidentes por caída de objetos. Si es necesario se instalará una visera o plataforma intermedia de protección. Se prohíbe trabajar en los andamios bajo régimen de vientos fuertes.
X Andamios s/ borriquetas.	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

	Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe la sustitución de estas (o alguna de ellas) por bidones, pilas de materiales o similares, para evitar situaciones inestables. Sobre los andamios de borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente. Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm, (3 tablones trabados entre sí) y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm. Los andamios de borriqueta, cuya plataforma de trabajo este ubicada a mas de 2 m de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié, además se arriostrarán entre sí, mediante cruces de San Andrés , en evitación de movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro. Los trabajos en andamios de borriquetas en el borde de forjados no se realizarán mientras no estén debidamente instaladas las redes y se aplique lo dispuesto para alturas de plataforma superiores a 2 m. Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deben ubicarse a 6 m de altura. Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
X Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total. Si por cualquier motivo se utilizasen escaleras de madera, estas tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos, los peldaños estarán ensamblados, estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para no ocultar los posibles defectos y se guardarán a cubierto. De forma general, se utilizarán escaleras de mano metálicas. Las escaleras metálicas estarán protegidas de las agresiones de intemperie (pintadas con pinturas antioxidantes o aluminio adonizado), los largueros serán de una sola pieza sin uniones soldadas, deformaciones ni abolladuras Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra cumplirán lo descrito anteriormente según sean de madera o metálicas, estarán dotadas de un articulador superior, de topes de seguridad de apertura hacia la mitad de su altura de cadenilla de limitación de apertura, se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros a su máxima apertura para no mermar su seguridad, no se utilizarán nunca como borriquetas dada la imposibilidad de apoyar plataformas de 60cm de anchura, ni cuando para realizar un determinado trabajo, obligue a ubicar los pies en los tres últimos peldaños, utilizándose siempre montadas sobre pavimentos horizontales.
X Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1m$: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V. I. magnetotérmico general onnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será ≤ 80 ohmios.
OBSERVACIONES:	

2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS	
☒	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	☒	Neutralización de las instalaciones existentes
☒	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	☒	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
☐		☐	
OBSERVACIONES:			

3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
☒	Caídas de operarios al mismo nivel	
☒	Caídas de operarios a distinto nivel	
☒	Caídas de objetos sobre operarios	
☒	Caídas de objetos sobre terceros	
☒	Choques o golpes contra objetos	
☒	Fuertes vientos	
☒	Trabajos en condiciones de humedad	
☒	Contactos eléctricos directos e indirectos	
☒	Cuerpos extraños en los ojos	
☒	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN	
☒	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
☒	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
☒	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
☒	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
☒	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
☒	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
☒	Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
☒	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
☒	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq$ 2m	Permanente
☒	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente
☒	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o edif. colindantes	Permanente
☒	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
☒	Evacuación de escombros	Frecuente
☒	Escaleras auxiliares	Ocasional
☒	Información específica	para riesgos concretos
☒	Cursos y charlas de formación	Frecuente
☒	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
☒	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada
☒	Empleo de personal especializado en los trabajos	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO	
☒	Cascos de seguridad	Permanente
☒	Calzado protector	Permanente
☒	Ropa de trabajo	Permanente
☒	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
☒	Gafas de seguridad	Frecuente
☒	Cinturones de protección del tronco	Ocasional
☒	Protectores auditivos	Ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	GRADO DE EFICACIA	
OBSERVACIONES:		

FASE: ACTUACIONES PREVIAS, DESMONTAJE, CARGA Y DESCARGA Y TRANSPORTE		
RIESGOS		
☒	Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno	
	Desplomes en edificios colindantes	
☒	Caídas de materiales transportados	
☒	Atrapamientos y aplastamientos	
☒	Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas	
	Contagios por lugares insalubres	
☒	Ruidos	
☒	Vibraciones	
☒	Ambiente pulvígeno	
☒	Interferencia con instalaciones enterradas	
☒	Electrocuciones	
☒	Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		
☒	Observación y vigilancia del terreno	diaria
☒	Talud natural del terreno	permanente
☒	Entibaciones	frecuente
☒	Limpieza de bolos y viseras	frecuente
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
☒	Apuntalamientos y apeos	ocasional
☒	Achique de aguas	frecuente
☒	Pasos o pasarelas	permanente
☒	Separación de tránsito de vehículos y operarios	permanente
☒	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
☒	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
☒	Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	ocasional
☒	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
☒	Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)	permanente
☒	Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	permanente
☒	Acotar las zonas de acción de las máquinas	permanente
☒	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
☒	Botas de seguridad	permanente
☒	Botas de goma	ocasional
☒	Guantes de cuero	ocasional
☒	Guantes de goma	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS	
RIESGOS	
☒ Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno	
☐ Desplomes en edificios colindantes	
☒ Caídas de materiales transportados	
☒ Atrapamientos y aplastamientos	
☒ Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas	
☐ Contagios por lugares insalubres	
☒ Ruidos	
☒ Vibraciones	
☒ Ambiente pulvígeno	
☒ Interferencia con instalaciones enterradas	
☒ Electrocuaciones	
☒ Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION
☒ Observación y vigilancia del terreno	diaria
☒ Talud natural del terreno	permanente
☒ Entibaciones	frecuente
☒ Limpieza de bolos y viseras	frecuente
☐ Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
☐ Apuntalamientos y apeos	ocasional
☒ Achique de aguas	frecuente
☒ Pasos o pasarelas	permanente
☒ Separación de tránsito de vehículos y operarios	permanente
☒ Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
☒ No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
☐ Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	ocasional
☒ No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
☐ Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)	permanente
☐ Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	permanente
☒ Acotar las zonas de acción de las máquinas	permanente
☒ Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
☒ Botas de seguridad	permanente
☒ Botas de goma	ocasional
☒ Guantes de cuero	ocasional
☒ Guantes de goma	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:	

FASE: OBRA CIVIL

RIESGOS	
X	Caídas de operarios al vacío
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
X	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
X	Lesiones y cortes en manos
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
X	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales
X	Incendios por almacenamiento de productos combustibles
X	Golpes o cortes con herramientas
X	Electrocuciones
X	Proyecciones de partículas al cortar materiales
X	Sobreesfuerzos
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Apuntalamientos y apeos	Permanente
Pasos o pasarelas	Permanente
Redes verticales	Permanente
Redes horizontales	Frecuente
X Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	Permanente
Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	Permanente
X Barandillas rígidas en andamios (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	Permanente
X Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
X Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
X Evitar trabajos superpuestos	Permanente
Bajante de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
X Mantenimiento en perfecto estado de máquinas y herramientas	Permanente
X Empleo de personal especializado en los trabajos	Permanente
X Limpieza de zonas de trabajo	Frecuente
X Colocación de material en zonas que no dificulten el tránsito de personas	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
X Gafas de seguridad	Frecuente
X Guantes de cuero o goma	Frecuente
X Botas de seguridad	Permanente
Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
Mástiles y cables fiadores	Frecuente
X Casco de seguridad	Permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:	

FASE: ACONDICIONAMIENTO DE EQUIPAMIENTO, ELECTRIFICACIÓN, AUTOMATISMO E INSTALACIONES DIVERSAS	
RIESGOS	
☒ Caídas a distinto nivel	
☒ Lesiones y cortes en manos y brazos	
☒ Dermatitis por contacto con cementos	
☒ Inhalación de sustancias tóxicas	
☒ Quemaduras	
☒ Golpes y aplastamientos de pies	
☒ Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
☒ Electrocutaciones	
☒ Contactos eléctricos directos e indirectos	
☒ Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
☒ Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
☒ Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
☒ Protección del hueco del pozo	Ocasional
☒ Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente
☒ Empleo de personal especialista en la ejecución de los trabajos	Permanente
☒ Limpieza de tajos	Permanente
☒ Herramienta manual de electricista aislante normalizada	Permanente
☒ Mantenimiento en perfecto estado de máquinas y herramientas	Permanente
☒ Prohibición del uso de acetileno para soldar cobre	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
☒ Gafas de seguridad	Ocasional
☒ Guantes de cuero o goma	Frecuente
☒ Botas de seguridad	Frecuente
☒ Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
☒ Mástiles y cables fiadores	Ocasional
☒ Mascarilla filtrante	Ocasional
☒ Casco de seguridad, dieléctrico en su caso	frecuente / ocasional
☒ Guantes aislantes en trabajos de electricidad	Frecuente
☒ Botas aislantes en trabajos de electricidad	Frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:	

FASE: URBANIZACIÓN	
RIESGOS	
☒	Caídas de operarios al mismo nivel
☒	Caídas de materiales transportados
☒	Atrapamientos y aplastamientos
☒	Proyección de partículas a los ojos
☒	Lesiones y cortes en manos
☒	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
☒	Dermatitis por contactos con hormigones y morteros
☒	Quemaduras
☒	Inhalación de sustancias tóxicas
☒	Electrocuciones
☒	Contactos eléctricos directos e indirectos.
☒	Sobreesfuerzos
☒	Ambiente pulvígeno
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	
☒	Señalización y protección de zonas de trabajo
☒	Separación del tránsito de vehículos y operarios
☒	Empleo de personal especializado en los trabajos
☒	Almacenamiento correcto de los productos
☒	Orden y limpieza de tajos
☒	Mantenimiento y revisión adecuada de máquinas y herramientas
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	
☒	Gafas de seguridad
☒	Guantes de cuero o goma
☒	Botas de seguridad
☒	Casco de seguridad
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	
OBSERVACIONES:	

FASE: INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
RIESGOS		
☒	Caídas al mismo nivel	
☒	Lesiones y cortes en manos y brazos	
☒	Dermatosis por contacto con cementos	
☒	Inhalación de sustancias tóxicas	
☒	Quemaduras	
☒	Golpes y aplastamientos de pies	
☒	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
☒	Electrocuciones	
☒	Contactos eléctricos directos e indirectos	
☒	Ambiente pulvígeno	
☒	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		
☒	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
☒	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
☒	Protección del hueco del pozo	Ocasional
☒	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente
☒	Empleo de personal especialista en la ejecución de los trabajos	Permanente
☒	Limpieza de tajos	Permanente
☒	Herramienta manual de electricista aislante normalizada	Permanente
☒	Mantenimiento en perfecto estado de máquinas y herramientas	Permanente
☒	Prohibición del uso de acetileno para soldar cobre	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		
☒	Gafas de seguridad	Ocasional
☒	Guantes de cuero o goma	Frecuente
☒	Botas de seguridad	Frecuente
☒	Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
☒	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
☒	Mascarilla filtrante	Ocasional
☒	Casco de seguridad, dieléctrico en su caso	frecuente / ocasional
☒	Guantes aislantes en trabajos de electricidad	Frecuente
☒	Botas aislantes en trabajos de electricidad	Frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN		
GRADO DE EFICACIA		
OBSERVACIONES:		

4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1.627/1.997. También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura	Empleo de cinturones de seguridad homologados e instalación de barandillas reglamentarias en andamios
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
Que impliquen el uso de explosivos	

Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	El almacenaje o acopio de los elementos prefabricados se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas. El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar. Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas prefabricadas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse, igualmente se revisará cualquier otro accesorio o pieza a instalar en evitación de que partes constituyentes pudieran desprenderse. Las operaciones de enganche, que se realicen a más de 2 metros de altura, deberán realizarse mediante un procedimiento que proteja el riesgo de caída en altura. Los cables, eslingas, cadenas y ganchos empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad. Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado. La grúa camión – grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar. Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados y piezas pesadas en régimen de fuertes vientos y lluvia intensa o nieve. Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del gruísta, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida. Mantener un correcto estado de orden y limpieza. Señalizar y acotar los posibles desniveles. Se utilizarán cuerdas o cabos para guiar las cargas suspendidas. La colocación de las piezas sobre el medio de transporte se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible. Se fijarán las piezas mediante tirantes, torniquetes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas. Las piezas en el momento de su montaje estarán exentas de hielo y nieve. Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas. Se respetará las distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas.
OBSERVACIONES:	

5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS

5.1.- ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del equipamiento y las instalaciones en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACIÓN	ELEMENTOS	PREVISIÓN
Losa arqueta bombeo	Ganchos de servicio, para el izado en caso de mantenimiento y rotura del equipamiento interior	SI
OBSERVACIONES:		

6.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de seguridad y salud cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1.627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

7.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos



Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1.627/1.997.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

8.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Caídas de personas.
- Caídas de materiales.
- Interferencias por descargas.
- Atropellos de vehículos y maquinaria de obra a personas.
- Colisión de vehículos ajenos a la obra con máquinas o vehículos de ésta.

Medidas de protección

- Cerramiento de obra con valla metálica de 2 m de altura.
- Señalización adecuada de las zonas donde se realizan las obras.
- Control de entrada, salida y movimiento de camiones y maquinaria por personal encargado de esta tarea.

9.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que se generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (fuego, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encontrados de madera, carburante, pinturas, barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de las sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la duración de la obra, situando este acopio en lugar protegido y señalizado.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalados en los acopios de los líquidos inflamables, junto al cuadro general de electricidad y en la zona donde se guarden las herramientas. Así mismo se deben tener en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.)



Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos: de aquí la importancia del orden y limpieza de todos los tajos. Existirá una adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales serán avisados inmediatamente en todos los casos.

10.- RIESGOS DERIVADOS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Por la situación de las obras en el interior de unas instalaciones ubicadas fuera del núcleo urbano, y con acceso restringido, consideramos mínimos los riesgos derivados de su emplazamiento.

No obstante se tendrá especial cuidado en la protección y señalización de las zonas en que se desarrollan obras para seguridad de los propios trabajadores de las instalaciones.

11.- FORMACIÓN

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que esto pudiera entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que se deberán emplear.

Al personal más cualificado se le impartirán enseñanzas de socorrismo y primeros auxilios.

12.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines.- Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material necesario especificado en la ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asistencia a accidentados.- Se informará en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Ambulatorios, etc.) donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio bien visible una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Reconocimiento médico.- Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

13.- NORMAS SOBRE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y ENTRETENIMIENTO DE LA OBRA

Para los trabajos que en su día se requieran, en la realización de este punto, se tomarán los sistemas técnicos adecuados para garantizar las condiciones de seguridad, teniendo en cuenta:



- Se aislará la zona de la obra a realizar, señalizándose o incluso dejando fuera de servicio las instalaciones o parte del edificio, cámara o arqueta a ampliar.

Los trabajos incluidos en este punto, se circunscribirán fundamentalmente, a los elementos siguientes:

- Cerramientos de fachadas.
- Cubiertas.
- Particiones y revestimientos interiores y exteriores.
- Instalaciones.

Los trabajos en las instalaciones se regirán por la siguiente normativa:

- Instalaciones de salubridad.
- Ordenanza del trabajo para la limpieza pública, recogida de basuras y limpieza de conservación del alcantarillado, así como a la Ordenanza General del Medio Ambiente Urbano.

En la instalación eléctrica, todos los trabajos serán realizados por instalador autorizado.

Como norma general, el mantenimiento de las instalaciones, estará asesorado por técnico titulado competente, que las supervise y que se encargue del cumplimiento de la normativa legal en materia de prevención de dicha instalación.

Todos los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, cumplirán las disposiciones que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

14.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y DE SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - 1º.- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - 2º.- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores, autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.



- c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

15.- LIBRO DE INCIDENCIAS

1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.
2. El libro de incidencias será facilitado por:
 - a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
 - b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.
3. El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratista y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.
4. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y en los representantes de los trabajadores, podrán representar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

16.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos laborales y en particular.
 - . El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - . La elección del emplazamiento de los puestos y el área de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - . La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - . El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar la seguridad y salud de los trabajadores.
 - . La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - . El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - . La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - . La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - . La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - . Las interacciones o incompatibilidades con cualquier trabajo.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1.627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso a los trabajos autónomos por ellos contratados.

Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

17.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos laborales y en particular.
 - . El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - . El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - . La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - . La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - . La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - . Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1.627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas por los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
5. Utilizar equipos de protección, que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1.215/1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

18.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica y que no podrán implicar disminución de los niveles previstos en este Estudio Básico.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador, cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en las mismas y en los representantes de los trabajadores, podrán representar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

19.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave eminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer de la paralización de tajes, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos a los afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

20.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

21.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1.627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

22.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA GENERAL

☐ Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
☐ Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
☐ Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
☐ Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
☐ Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores.	Orden --	20-09-86 --	M.Trab. --	13-10-86 31-10-86
☐ Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
☐ Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
☐ Modificación.	Orden	19-12-53	M.Trab.	22-12-53
☐ Complementario.	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
☐ Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
☐ Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Corrección de errores.	Orden --	09-03-71 --	M.Trab. --	16-03-71 06-04-71
☐ (derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)				
☐ Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica. Anterior no derogada.	Orden	28-08-79	M.Trab.	--
☐ Corrección de errores.	Orden	28-08-70	M.Trab.	05-09-70
☐ Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.	Orden	27-07-73	M.Trab.	17-10-70
☐ Interpretación de varios artículos.	Orden	21-11-70	M.Trab.	--
☐ Interpretación de varios artículos.	Resolución	24-11-70	DGT	28-11-70
☐ Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	05-12-7
☐ Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
☐ Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
☐ Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Corrección de errores.	Orden --	31-10-84 --	M.Trab. --	07-11-84 22-11-84
☐ Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
☐ Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
☐ Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M.Trab.	-- -- 80
☐ Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
☐ Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

☐ Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
☐ Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
☐ Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97
☐ Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
☐ EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97



☐ Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
☐ Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
☐ Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
☐ Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

☐ Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
☐ MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27-31-12-73
☐ ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
☐ Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
Corrección de errores.	--	--	--	18-07-77
Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación.	Orden	16-11-81	--	--
☐ Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86	23-05-86	P.Gob.	21-07-86
Corrección de errores.	--	--	--	04-10-86
Modificación.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
☐ Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
☐ ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
Corrección de errores, Orden 28-06-88	--	--	--	05-10-88
☐ ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



23.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el presupuesto del Proyecto se ha reservado un capítulo de **4.646,40 €** para Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

Madrid, Abril 2019

**EL INGENIERO AUTOR
DEL ESTUDIO**

**GAVILAN
LOPEZ SAMUEL
- 70806192W**

Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ
SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=70806192W, sn=GAVILAN
LOPEZ, givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:46:30 +02'00'

Fdo.: D. SAMUEL GAVILÁN LÓPEZ
Nº colegiado COGITI A.:20.107

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



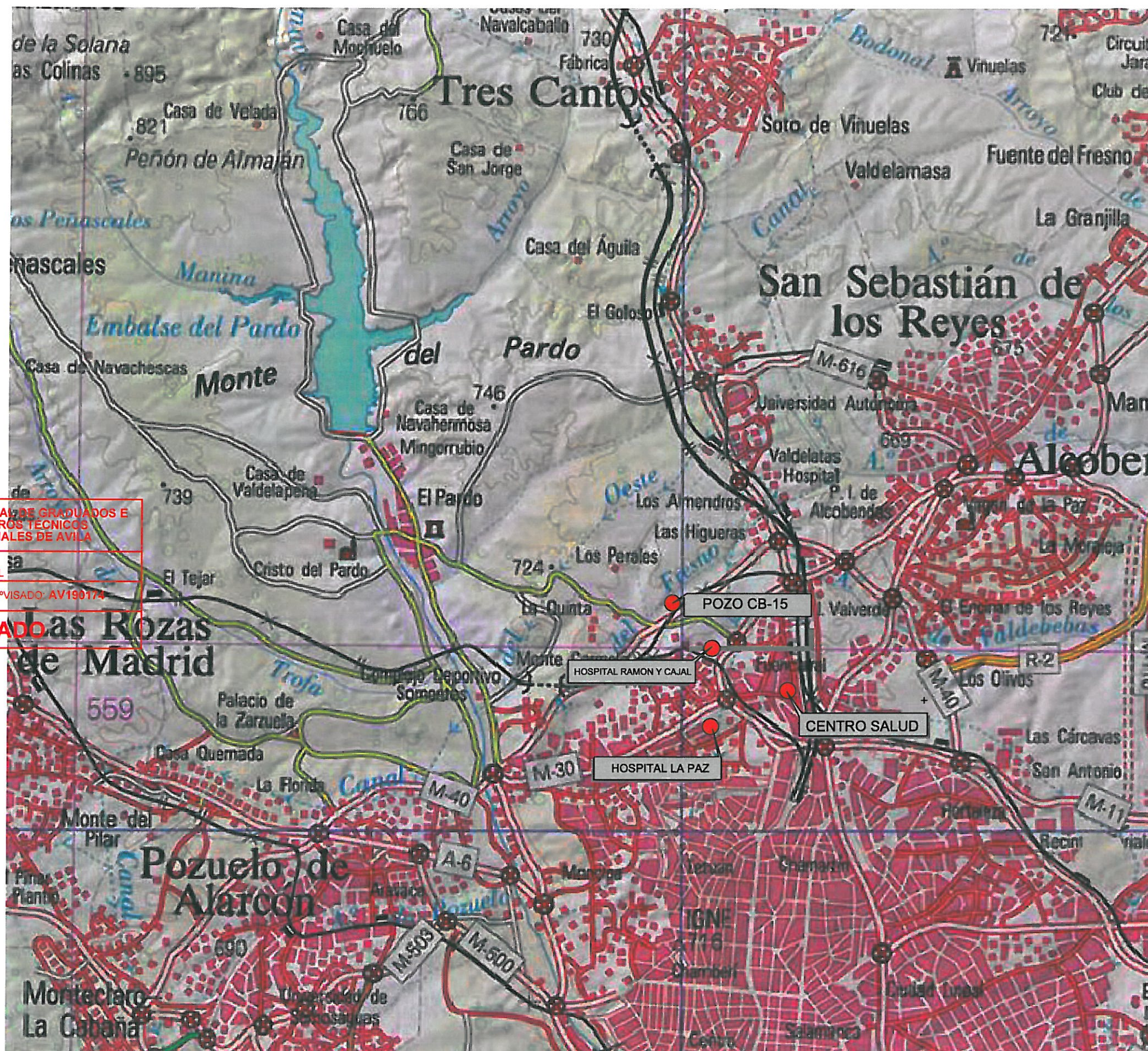
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE AVILA

Nº Colegiado: 20107
GAVILAN LOPEZ, SAMUEL

FECHA: 24/04/2019 NºVISADO: AV190174

VISADO



CENTROS SANITARIOS PRÓXIMOS



Hospital Universitario La Paz
Paseo de la Castellana, 261
28046 Madrid
Tel: 91 7277000



Hospital Universitario Infanta Leonor
C/ Gran Vía del Este, 80
28031 Madrid
Tel: 91 1918000



Hospital Universitario Infanta Sofia
Paseo de Europa, 34
28702 San Sebastián de Los Reyes
Tel: 91 1914000



Hospital Universitario Ramón y Cajal
Ctra. de Colmenar Viejo, Km 9,100
28034 Madrid
Tel: 91 3368000



Documento visado electrónicamente con número: AV190174



DIRECCIÓN DE OPERACIONES
SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN RECURSOS
HÍDRICOS Y ABASTECIMIENTO
ÁREA DE EXPLOTACIÓN PRESAS Y POZOS

TÍTULO : ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD DE PROYECTO DE
NUEVA ACOMETIDA A.T. Y ADAPTACIÓN C.T. DEL POZO CB-15.



INGENIERO DEL PROYECTO
SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Colegiado 20.107 COGITI Av

ESCALA :
a3:S/E

RESPONSABLE PROYECTO
Dª ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

FECHA :
ABRIL 2019

Vº Bº JEFE DEL ÁREA
D. DIEGO PÉREZ CECILIA

DESIGNACIÓN DEL PLANO :

UBICACIÓN Y DIRECTORIOS
CENTROS ASISTENCIALES

Nº PLANO :

EBSS01

GAVILAN
LOPEZ
SAMUEL -
70806192W

Firmado digitalmente por
GAVILAN LOPEZ SAMUEL
70806192W
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=GAVILAN LOPEZ,
givenName=SAMUEL,
o=GAVILAN LOPEZ SAMUEL,
70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:33:13 +02'00'

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



peligro en general



riesgo eléctrico



línea eléctrica aérea



prohibido permanecer en el radio de acción de la maquinaria



materias inflamables



materias nocivas o irritantes



materias tóxicas



prohibido circular bajo cargas suspendidas

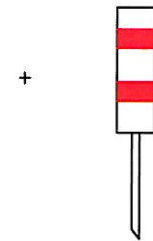
ES OBLIGATORIO SEGUIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

Señalización en obras

SEÑALES DE BALIZAMIENTO

CONO
Prohibición de Paso

panel de precaución por obras

aproximación peligro-obra



Barrera de prohibición de paso

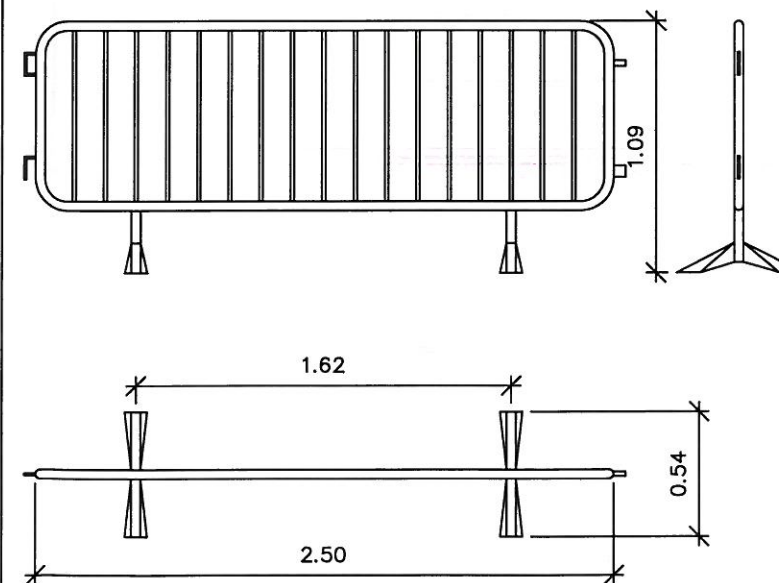


dirección provisional lejana

aproximación peligro-obra derecha

Distancia máxima de seguridad mm	Distancia máxima según la forma m		
	△	○	+
1189	34.98	49.73	53.17
841	24.74	35.18	37.61
594	17.48	24.85	26.56
420	12.36	17.57	18.78
297	8.74	12.42	13.28
210	6.18	8.78	9.39
148	4.36	6.19	6.62
105	3.09	4.39	4.70

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



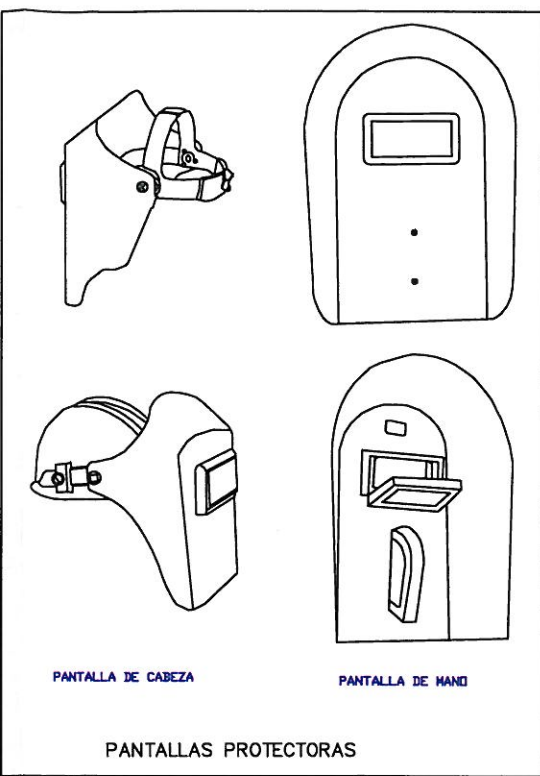
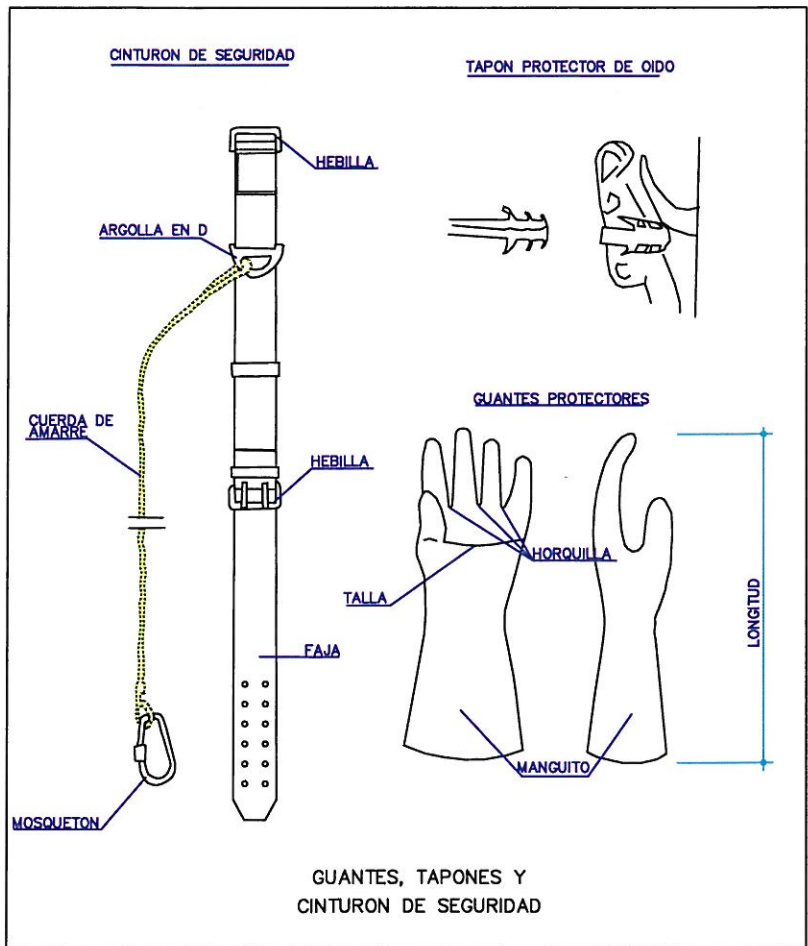
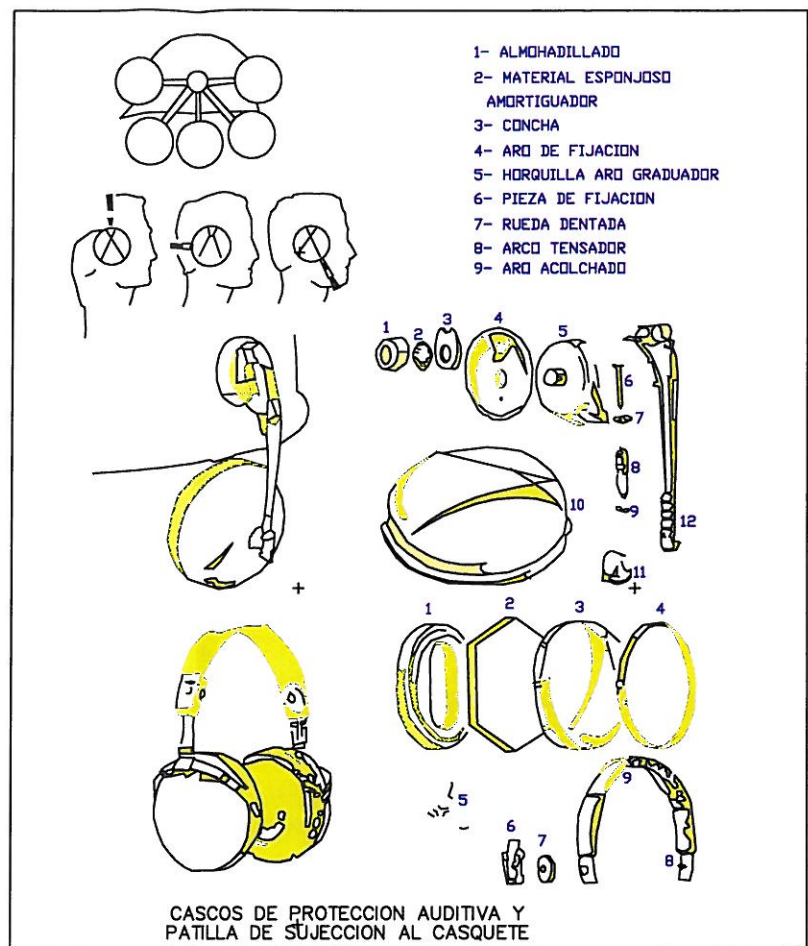
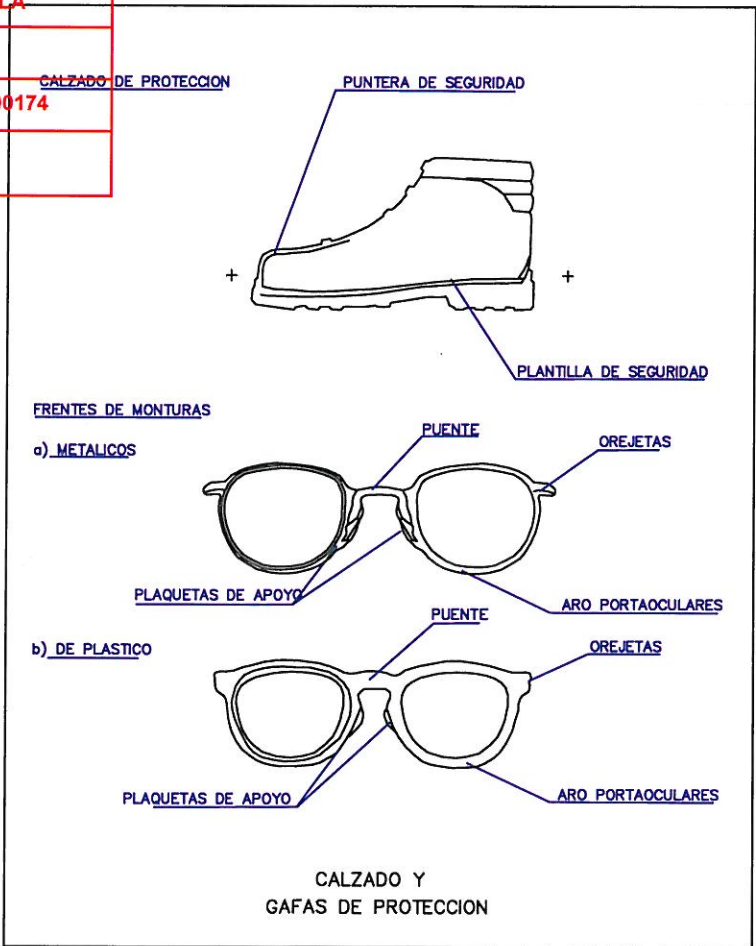
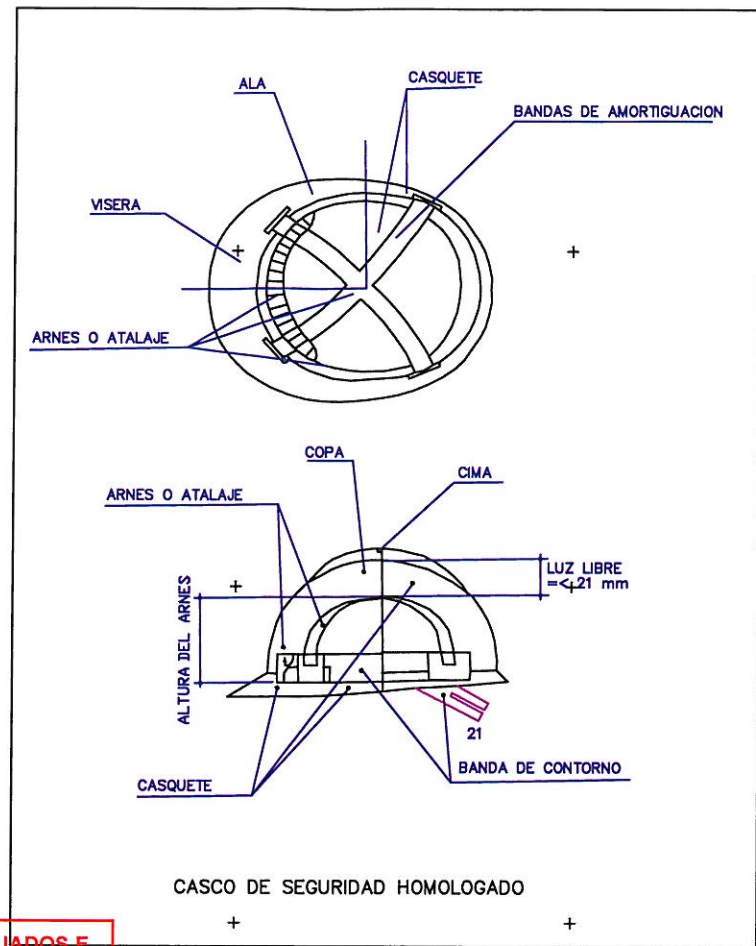
SEÑAL DE BALIZAMIENTO

GAVILAN
LOPEZ
SAMUEL -
70806192W

Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): cn=ES, serialNumber=70806192W, ou=GAVILAN LOPEZ, givenName=SAMUEL, o=GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:33:28 +02'00'

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE AVILA
 N° Colegiado: 20107
 GAVILAN LOPEZ, SAMUEL
 FECHA: 24/04/2019 N°VISADO: AV190174

VISADO



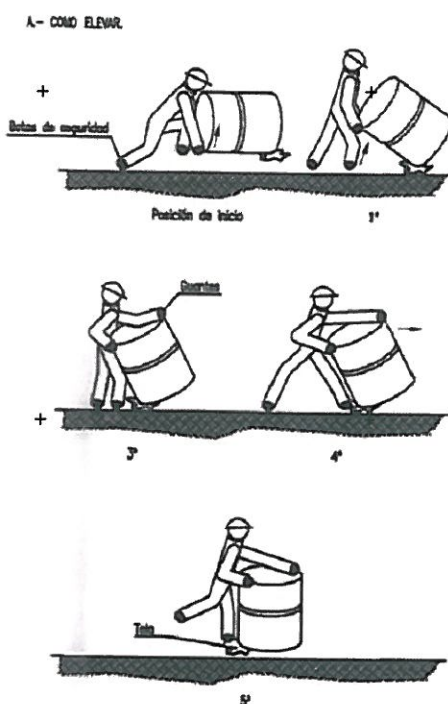
VISADO
COGITI

24/04/2019

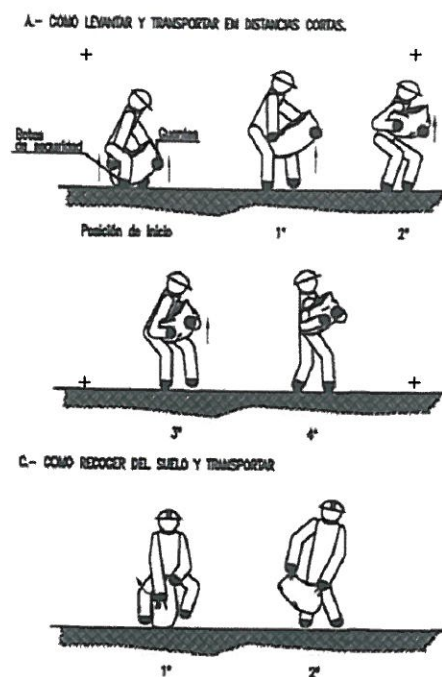
AVILA
AV190174

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

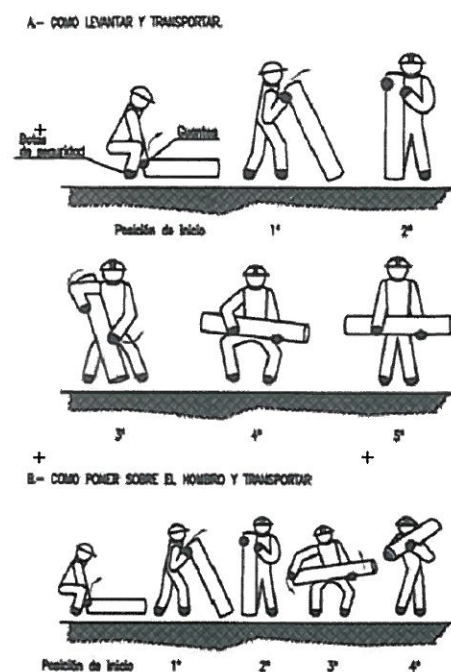
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA)



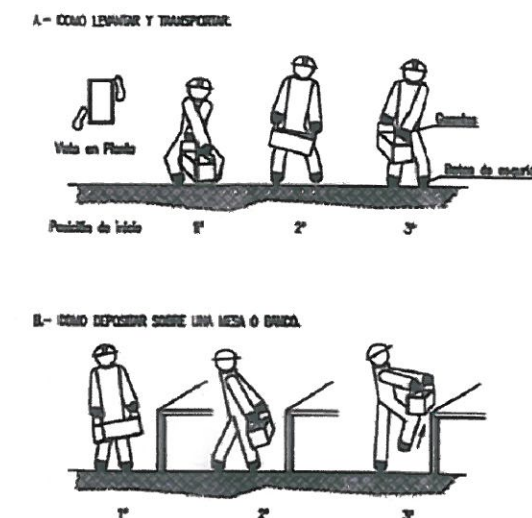
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTEGER LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA)



MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS)



MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE CAJAS CON ASAS)

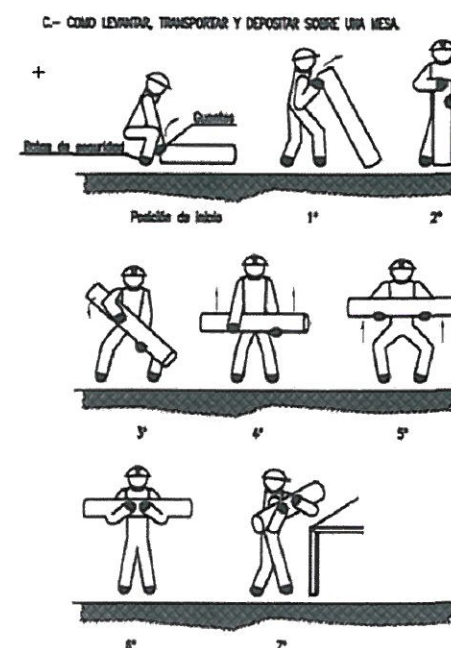
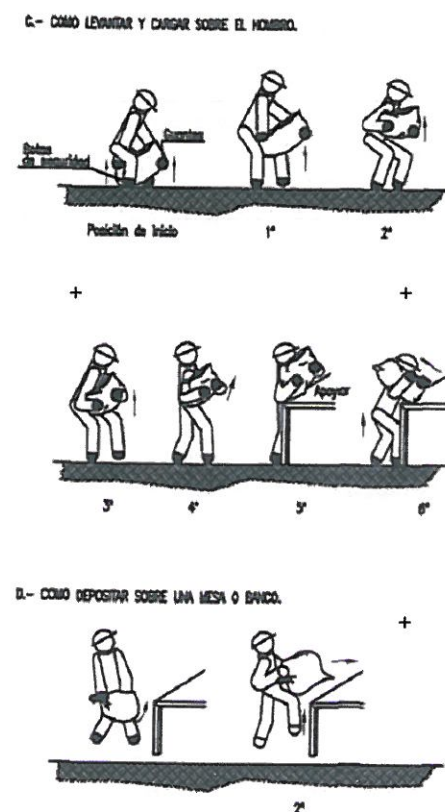
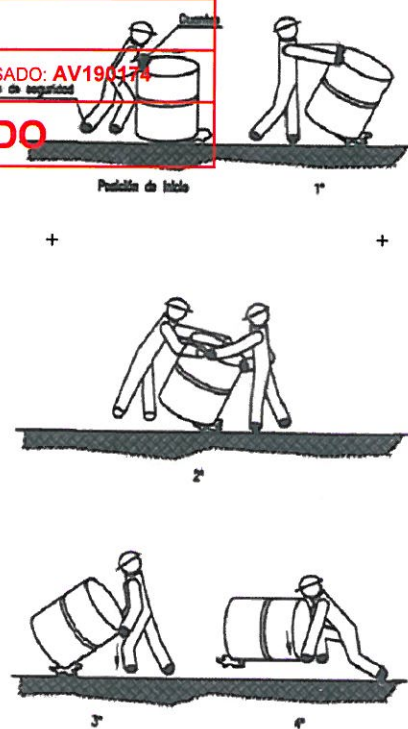


COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE AVILA

Nº Colegiado: 20107
GAVILAN LOPEZ, SAMUEL

FECHA: 24/04/2019 Nº VISADO: AV190174

VISADO



VISADO
COGITI
24/04/2019
AVILA
AV190174

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

GAVILAN
LOPEZ
SAMUEL -
70806192W

Firmado digitalmente por
GAVILAN LOPEZ SAMUEL -
70806192W
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES, serialNumber=70806192W,
sn=GAVILAN LOPEZ,
givenName=SAMUEL,
co=GAVILAN LOPEZ SAMUEL -
70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:34:04
+02'00'

Canal
de Isabel II

DIRECCIÓN DE OPERACIONES
SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN RECURSOS
HÍDRICOS Y ABASTECIMIENTO
ÁREA DE EXPLOTACIÓN PRESAS Y POZOS

TÍTULO : ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD DE PROYECTO DE
NUEVA ACOMETIDA A.T. Y ADAPTACIÓN C.T. DEL POZO CB-15.

PRACSYS CRN INATE
CONSULTORÍA E INGENIERÍA

ESCALA :
a3:S/E

INGENIERO DEL PROYECTO
SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Colegiado 20.107 COGITI Av

RESPONSABLE PROYECTO
D. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

FECHA :
ABRIL 2019

Vº Bº JEFE DEL ÁREA
D. DIEGO PÉREZ CECILIA

DESIGNACIÓN DEL PLANO :

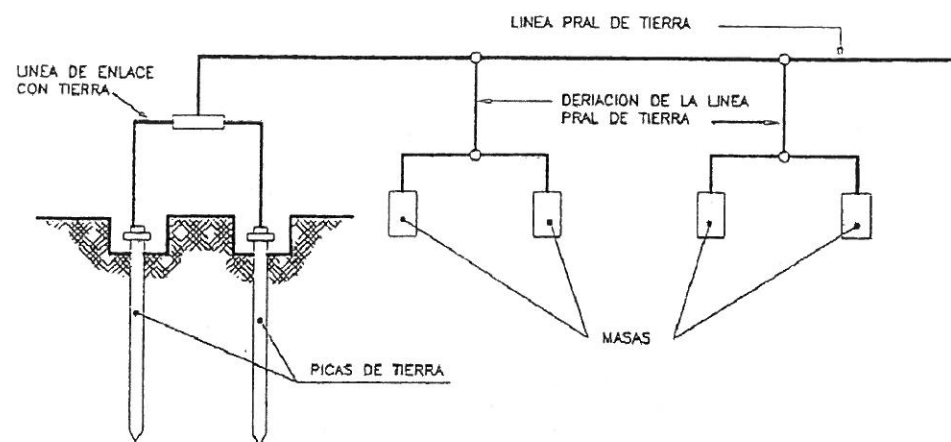
MANIPULACIÓN DE CARGAS

Nº PLANO :

EBSS04

PUESTAS A TIERRAS

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



ELECTRODOS

PLACAS

PICAS

CABLE ENTERRADO

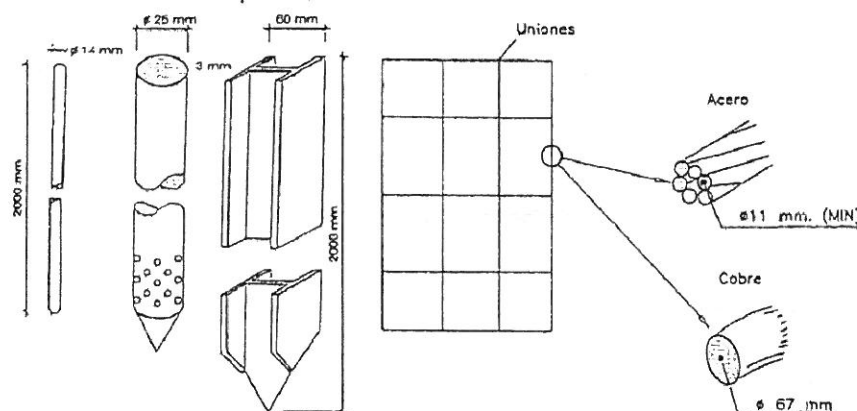


TABLA I

Electrodo	Resistencia de tierra, en Ohm
Placa enterrada	$R=0.8 \text{ O/P}$
Placa vertical	$R=0/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R=20/L$

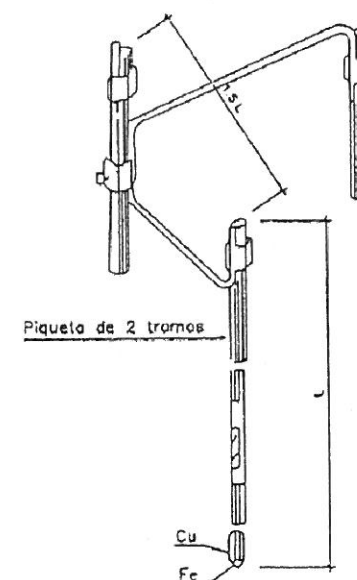
O. resistividad del terreno (Ohm-m)
P. perímetro de la placa (m)
L. longitud de la pica o del conductor (m)

La resistencia de tierra debe ser de tal valor; que la corriente de fuga no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a : 24 v. para locales conductores 50 v. para locales aislantes.

TABLA II

Naturaleza del terreno	Resistividad en Ohm-m
Terrenos pantanosos.....	de algunas unidades a 30
Limo.....	20 a 100
Humus.....	10 a 150
Turba húmeda.....	5 a 100
Arcilla plástica.....	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico.....	30 a 40
Arena arcillosa.....	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped.....	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo.....	1500 a 3000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1000 a 5000
Calizas agrietadas	500 a 1000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo.....	800
Granitos y gres procedentes de alteración.	1500 a 10000
Granitos y gres muy alterados.....	100 a 600

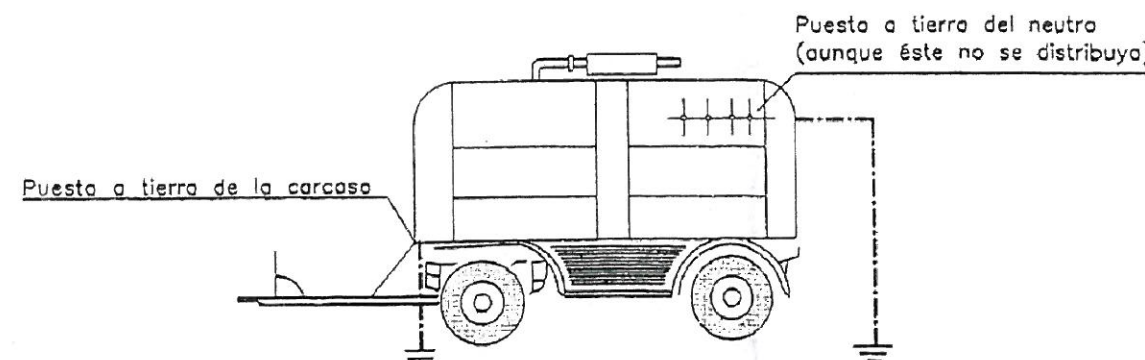
ELECTRODOS EN PARALELO



Quando el subsuelo no puede ser penetrado o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o más picas en paralelo.

- 2 picas de tierra reducen la resistencia al 60% de la obtenida con una sola.
- 3 picas de tierra reducen la resistencia al 45% de la obtenida con una sola.
- 4 picas de tierra reducen la resistencia al 33% de la obtenida con una sola.

GRUPO ELECTROGENO



GAVILAN LOPEZ SAMUEL
70806192W

Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ SAMUEL 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): cn=GAVILAN LOPEZ, serialNumber=70806192W, o=GAVILAN LOPEZ SAMUEL, email=GAVILAN LOPEZ SAMUEL 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:34:25 +0200

ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.5.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la redacción y ejecución del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

Normas generales:

- **Reglamento de L.A.A.T.** Aprobado por Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.** Aprobado por Real Decreto 3.275/1982, de noviembre, B.O.E. 1-12-82.
- **Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión** aprobado por Decreto de 28/11/68.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.** B.O.E. 25-10-84.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, Real Decreto 3275/1982.** Aprobadas por Orden del MINER de 18 de octubre de 1984, B.O.E. de 25-10-84.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.** Aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E. 224 de 18-09-02.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT.** Aprobadas por Orden del MINER de 18 de Septiembre de 2002.
- **Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias.** Hasta el 10 de Marzo de 2000.
- **Autorización de Instalaciones Eléctricas.** Aprobado por Ley 40/94, de 30 de Diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores.** Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-94.
- **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 (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).
- **Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio,** sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- **Ley de Regulación del Sector Eléctrico,** Ley 54/1997 de 27 de Noviembre.
- Orden de 13-03-2002 de la Consejería de Industria y Trabajo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales
- NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT-01 a BT-51 según Real Decreto 842/2002, de 02 de agosto de 2002.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones
- Normas particulares de la compañía suministradora.



- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 223/2008, B.O.E. de 19/03 2008).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad
- Ley 5/97 de 27 de Noviembre del Sector Eléctrico.
- R.D. 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.
- R.D. 1454/2005 que entre otras disposiciones, modifica el R.D.1955/2000.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- R.D. 223/2008 de 15 de Febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones térmicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de A.T. y sus ITC-LAT 01 a 09.
- Circular de la D.G.I. de 11 de Septiembre de 2008, sobre interpretación ITC-LAT 06.
- O.M. de 6 de Julio de 1984 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Aprobadas por orden de 6 de julio de 1984 (B.O.E. 01/08/84) y órdenes posteriores vigentes que la complementan, actualizan y/o modifican.
- Reglamento Electrotécnico de B.T. R.D. 842/2002 y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora y del Canal de Isabel II.
- Normas tecnológicas de la edificación.
- Condiciones de protección contra Incendios en los Edificios NB-CPI/1996.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

- Normas y recomendaciones de diseño del edificio:

- **CEI 61330 UNE-EN 61330**
Centros de Transformación prefabricados.
- **RU 1303A**
Centros de Transformación prefabricados de hormigón
- **NBE**
Normas básicas de la edificación.

- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:

- **CEI 60694 UNE-EN 60694**
Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de Alta Tensión.
- **CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X**
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.
- **CEI 60298 UNE-EN 60298**
Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.



- **CEI 60129 UNE-EN 60129**
Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
 - **RU 6407B**
Aparataje prefabricada bajo envoltorio metálico con dieléctrico de Hexafluoruro de Azufre SF6 para Centros de Transformación de hasta 36 kV.
 - **CEI 60265-1 UNE-EN 60265-1**
Interruptores de Alta Tensión. Parte 1: Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- **Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:**
- **CEI 60076-X UNE-EN 60076-X**
Transformadores de potencia.
 - **UNE 20101-X-X**
Transformadores de potencia.
- **Normas y recomendaciones de diseño de transformadores (aceite):**
- **RU 5201D**
Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión.
 - **UNE 21428-X-X**
Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión de 50 kVA a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.6.- LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACION.
2. OBJETO DEL PROYECTO.
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
4. DESCRIPCION DE LA INSTALACION.
 - 4.1. TRAZADO.
 - 4.2. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.
 - 4.3. CLASE DE ENERGIA.
 - 4.4. MATERIALES.
 - 4.5. CABLES, EMPALMES Y APARAMENTA ELECTRICA.
 - 4.6. INSTALACIÓN DE CABLES AISLADOS.
5. PUESTA A TIERRA.
6. PROTECCIONES.
 - 6.1. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.
 - 6.2. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.
7. CALCULOS ELECTRICOS

1.2.6.- ANEJO A MEMORIA: LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN

1.- ANTECEDENTES

El pozo CB-15 se encuentra actualmente alimentado desde centro de transformación de abonado con transformador de 630 kVA 20/0.4 KV con acta de puesta en marcha 26A-4.896. Este CT se alimenta desde línea aislada de alta tensión desde apoyo de compañía (nº 16059). La actual línea se encuentra legalizada con número 26AL-16527, en 20 kV y conductor 18/30 kV Al 95 mm².

Esta línea actualmente da servicio a la bomba del sondeo y a sus servicios auxiliares.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente Proyecto para definir y valorar las obras de Ampliación de nuevo trazado de línea subterránea de alta tensión desde salida del Centro de transformación del Pozo CB-14, propiedad del titular. La nueva acometida deberá estar dimensionada para la potencia demandada actual por el pozo CB15. Dentro de la actuación, se mantiene el actual tramo subterráneo y se amplía conectándose a este mediante empalmes subterráneos. Para ello se hace nuevo zanjeado paralelo al canal bajo existente, hasta llegar al CT del pozo CB-14

3. 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:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- 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.
- Normas particulares y de normalización de la Cia. Suministradora de Energía Eléctrica.
- 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 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.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

4. DESCRIPCION DE LA INSTALACION.

4.1. TRAZADO.

La línea en proyecto entroncará en la celda de salida del CT CB-14 y finalizará en punto actual apoyo nº 16059, donde se empalmará a la línea actual para llegar al Centro de Transformación del pozo CB-15, propiedad de Canal de Isabel II.

La longitud de la línea es de 850 m, y en su recorrido afecta sólo a terrenos propiedad del titular, todo dentro del T.M. de Madrid.

4.2. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a las condiciones que como consecuencia de las disposiciones legales puedan imponer los Organismos competentes de las instalaciones o propiedades afectados.

4.3. CLASE DE ENERGIA.

Todas las características de la energía a transportar figuran en el anexo de cálculo del proyecto.

4.4. MATERIALES.

Todos los materiales serán de los tipos "aceptados" por la propiedad, según queda recogido en las pliego de prescripciones particulares.

El nivel de aislamiento de los cables y accesorios de alta tensión (A.T.) deberá adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 211435, UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2. La tensión más elevada del material (U_m) será, al menos, igual a la tensión más elevada de la red donde dicho material será instalado (U_s). La tensión asignada del cable U_0/U se elegirá en función de la tensión nominal de la red (U_n), o tensión más elevada de la red (U_s), y de la duración máxima del eventual funcionamiento del sistema con una fase a tierra (categoría de la red: A, B o C).

4.5. CABLES, EMPALMES Y APARAMENTA ELECTRICA.

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán los conductores de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Serán unipolares bajo canalización.

Los cables utilizados en la red eléctrica estarán dimensionados para soportar la tensión de servicio y las botellas terminales y empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los accesorios deberán ser asimismo adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc).

Se evitarán en cualquier caso los empalmes de conductores, deberá preverse tiradas continuas.

Está previsto, empalme en el fin de la red subterránea actual, con la conexión con la extensión proyectada. Se hará en las condiciones marcadas en este apartado, en el pliego de condiciones técnicas.

4.6. INSTALACION DE CABLES AISLADOS.

Las canalizaciones se dispondrán en terrenos de la propiedad. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Así mismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que puedan soportar los cables sin deteriorarse, a respetar en los cambios de dirección.

Se instalará nueva acometida desde celda protección "Pozo CB-15", en el interior del Centro CT pozo CB-14, con cableado enterrado bajo canalización 200mm, sección cable 3x(1x150) mm² Al y tipo HEPRZ-K H25 18/30 kV con fleje, e instalación de conectores adecuados acodados, para conexión a las celdas correspondientes, según las características descritas en pliego de condiciones.

Los cables se instalarán como se indican a continuación:

- En canalización entubada. La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. No se instalará más de un circuito por tubo. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. La ejecución y el tendido de la canalización se ejecutará según detalle gráfico y partidas de la medición.
- En atarjeas o canales revisables. Son canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano. Se aprovecha la zona existente en la salida de la Subestación El Sotillo.
- En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared. Será el sistema utilizado dentro del centro de transformación.

Se instalará paralelo a la canalización del cableado de AT, en un plano superior (ver detalle documentación gráfica adjunta), una canalización tipo tritubo para instalación de comunicaciones. La características de dicha canalización son las siguientes: tubería de polietileno extruido de alta densidad, de 50mm de diámetro y 3 mm de espesor, dispuesto en un plano y unidos entre sí por medio de una membrana, totalmente colocado, incluso guía de cuerda de nylon y banda de plástico de aviso, mandrilado, de acuerdo con la Norma Técnica para la instalación de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones de Canal de Isabel II.

5. PUESTA A TIERRA.

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

6. PROTECCIONES.

6.1. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones. Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortocircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de c.c. o sobrecarga sea la menor posible.

La protección contra c.c. por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el c.c. no exceda de la máxima admisible asignada en c.c.

Para el caso que nos ocupa, se instala celda de protección con fusibles y relé, en CT pozo CB-14 "Pozo CB-15", mediante celda tipo Up=125 kV, Ir=400 A y 16 kA, con disyuntor SF6 y protección mediante fusibles APR a instalar de 50 A. Dentro del CT CB-15 celda de protección del trafo de 630 kVA se instalarán fusibles APR de 40 V, manteniendo selectividad en las protecciones.

6.2. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 y ITC-RAT 13.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2, UNE-EN 60099-1 y UNE-EN 60099-4

Se dispone de protección de este tipo en la subestación de El Sotillo, no obstante, en las celdas de línea del centro de transformación se instalarán autoválvulas enchufables.

7. ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad a 20°. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28. Aleación Aluminio 31.

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

n = N° de conductores por fase.

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. (Conductores bimetálicos, $\rho_{20} = \text{Stotal}/\Sigma(s/\rho)$, siendo ρ y s la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{AlMgSi} = 0.03250 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Ac (Acero)} = 0.192 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Ac-Al (Acero recubierto Al)} = 0.0848 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.003929$$

$$\text{Al y demás conductores} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

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

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{HEPR} = 90^\circ\text{C (105}^\circ\text{C, } U_0/U \leq 18/30 \text{ kv)}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

$$\text{Conductores Recubiertos} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{Conductores Desnudos} = 85^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccM} = S_{cc} \times 1000 / 1.732 \times U$$

Siendo:

I_{pccM} : Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

S_{cc} : Potencia de c.c. en MVA.

U : Tensión nominal en kV.

$$* I_{cccs} = K_c \times S / (t_{cc})^{1/2}$$

Siendo:

I_{cccs} : Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "tcc".

S: Sección de un conductor en mm².

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

K_c : Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

Red Alta Tensión de CT CB-14 a CT CB-15

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 20000

C.d.t. máx.(%): 5

$\cos \phi$: 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- Conductores aislados: 20

- Conductores desnudos: 50

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1-CP CT CB 14	2	4	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x150	200	255/1
2	2	3	89	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x150	200	255/1
3	3	4	189	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x150	200	255/1
4	4	5	80	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x150	200	255/1
5	5	6	128	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x150	200	255/1
6	6	7	125	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x150	200	255/1
7	7	8	116	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x150	200	255/1
8	8	9-EMPALME	119	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x150	200	255/1
9	9-EMPALME	15	469	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x95	175	200/1
15	15	16	42	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x95	175	200/1
16	16	CT CB-15	4	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 18/30 H25	Unip.	18,19	3x95	175	200/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1-CP CT CB 14	0	20.000	0	18,187 A(630 kVA)
2	-0,031	19.999,969	0	0 A(0 kVA)
3	-0,71	19.999,289	0,004	0 A(0 kVA)
4	-2,153	19.997,848	0,011	0 A(0 kVA)
5	-2,764	19.997,236	0,014	0 A(0 kVA)
6	-3,741	19.996,26	0,019	0 A(0 kVA)
7	-4,696	19.995,305	0,023	0 A(0 kVA)
8	-5,581	19.994,418	0,028	0 A(0 kVA)
9-EMPALME	-6,49	19.993,51	0,032	0 A(0 kVA)
15	-11,374	19.988,627	0,057	0 A(0 kVA)
16	-11,811	19.988,189	0,059	0 A(0 kVA)
CT CB-15	-11,853	19.988,146	0,059*	-18,187 A(-630 kVA)

NOTA: - * Nudo de mayor c.d.t.

A continuación, se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI ² (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI ² (kW)
1	1-CP CT CB 14	2	0,001	
2	2	3	0,017	
3	3	4	0,036	
4	4	5	0,015	
5	5	6	0,024	
6	6	7	0,024	
7	7	8	0,022	
8	8	9-EMPALME	0,022	
9	9-EMPALME	15	0,14	
15	15	16	0,013	
16	16	CT CB-15	0,001	0,314

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-CP CT CB 14-2-3-4-5-6-7-8-9-EMPALME-15-16-CT CB-15 = 0.06 %

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

Scc = 350 MVA.

U = 20 kV.

tcc = 0,5 s.

I_{pccM} = 10.103,63 A.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm ²)	I _{cccs} (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
1	1-CP CT CB 14	2	3x150	18.879,75		
2	2	3	3x150	18.879,75		
3	3	4	3x150	18.879,75		
4	4	5	3x150	18.879,75		
5	5	6	3x150	18.879,75		
6	6	7	3x150	18.879,75		
7	7	8	3x150	18.879,75		
8	8	9-EMPALME	3x150	18.879,75		
9	9-EMPALME	15	3x95	11.957,18		
15	15	16	3x95	11.957,18		
16	16	CT CB-15	3x95	11.957,18		

Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:

Datos generales:

I_{pcc} en la pantalla = 1.000 A.

Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:

Sección pantalla = 25 mm².

I_{cc} admisible en pantalla = 4.630 A.

Madrid, Abril 2019

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

GAVILAN
LOPEZ SAMUEL
- 70806192W

Firmado digitalmente por GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES, serialNumber=70806192W,
sn=GAVILAN LOPEZ,
givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:35:07 +02'00'

Fdo.: D. SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Grado Ingeniero eléctrico
Colegiado 20107 COGITI Av

REPRESENTANTES CANAL DE ISABEL II, S.A.

Vº Bº
RESPONSABLE DE PROYECTO

Fdo.: D^a. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Vº Bº
EL JEFE DEL ÁREA DE GESTIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS

Fdo. D. DIEGO PEREZ-CECILIA

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.7.- ADAPTACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO DEL PROYECTO.
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
4. DESCRIPCION DE LA INSTALACION.
5. CALCULOS ELECTRICOS

1.2.6.- ANEJO A MEMORIA: ADAPTACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1.- ANTECEDENTES

El pozo CB-15 se encuentra actualmente alimentado desde centro de transformación de abonado con transformador de 630 kVA 20/1.05-0.4 KV con acta de puesta en marcha 26A-4.896. Este CT se alimenta desde línea aislada de alta tensión desde apoyo de compañía (nº 16059). La actual línea se encuentra legalizada con número 26AL-16527, en 20 kV y conductor 18/30 kV Al 95 mm².

El centro de transformación actual, dispone de configuración fin de línea de abonado, con celdas de línea, remonte, celda de medida y celda de protección del transformador de 630 kVA.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente Proyecto para definir y valorar las obras de Ampliación de nuevo trazado de línea subterránea de alta tensión desde salida del Centro de transformación del Pozo CB-14, propiedad del titular. La nueva acometida deberá estar dimensionada para la potencia demandada actual por el pozo CB15. Dentro de la actuación, se mantiene el actual tramo subterráneo y se amplía conectándose a este mediante empalmes subterráneos. Para ello se hace nuevo zanjeado paralelo al canal bajo existente, hasta llegar al CT del pozo CB-14. Dentro del proyecto se incluye la nueva configuración del centro de transformación CB-15 al pasar a ser particular. Para ello, lo que se propone es el traslado de las celdas de línea y protección existente en el CT CB-14, y proponer nuevas celdas en este último centro, con Celda de línea, celda de protección con relés y fusibles para línea alimentación al CT CB15, y celda de protección con relé y fusibles para protección transformador existente. Se acomete esta actuación en cumplimiento de la planificación interna relativa a los planes de optimización energética de las instalaciones de aguas subterráneas.

3. 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:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- 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.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus ITC.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Método de Cálculo y Proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación conectados a redes de tercera categoría, UNESA.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones

eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de octubre.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- 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.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El centro de transformación objeto del presente proyecto será objeto de nueva instalación de celdas para configuración fin de línea de abonado desde red particular. El edificio es de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica procedente del CT CB-14.

Los trabajos de adaptación consistirán en:

- En CT CB-15, instalación de celdas de entrada, (CL), y celda de protección del transformador de 630 kVA 20/1.05-0.4 kV existentes en el CT CB-14, que se trasladarán.
- Instalación de nuevo puente desde nueva celda de protección en CT CB-15, con cableado al aire en interior de edificio prefabricado de hormigón existente, con sección cable 3x(1x95) mm² Al y tipo HEPRZ-K H16 12/20 kV, e instalación de conectores adecuados para la conexión de celdas y transformador, según especificaciones del pliego de condiciones del presente proyecto. Se retirarán las 4 celdas existentes a vertedero, con su preceptivo tratamiento de residuos.
- En CT CB-14, instalación de nuevas celdas de entrada, (CL), celda de protección para salida para CT del pozo CB-15 y celda de protección del transformador de 630 kVA 20/0.69 kV existente en CT CB-14. Una de las celdas de línea existente en el CT CB-14 se trasladará al centro de "El Calverón".

La acometida al mismo será subterránea y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, que proviene del CT CB-14.

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF₆).

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de **350 MVA**.

APARAMENTA A.T.

Las celdas son modulares con aislamiento y corte en SF₆, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o aparataje del centro de transformación.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

En las celdas de protección, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (U_n):

$U_n \leq 20$ kV

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

La conexión entre las celdas A.T. y el transformador se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco y terminales enchufables, con un radio de curvatura mínimo de $10(D+d)$, siendo "D" el diámetro del cable y "d" el diámetro del conductor.

Características de las nuevas celdas, así como de las celdas existentes a trasladar.

Según fichas específicas.

5. CALCULOS ELÉCTRICOS CENTRO TRANSFORMACIÓN

INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario I_p viene dada por la expresión:

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.

I_p = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U_p (kV)	I_p (A)
trafo 1	630	20	18.19

INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario I_s viene dada por la expresión:

$$I_s = (S \cdot 1000) / (1,732 \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

U_s = Tensión compuesta secundaria en V.

I_s = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U_s (V)	I_s (A)
trafo 1	630	1050	346,42

CORTOCIRCUITOS.

Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la propietaria de la red.

Cálculo de corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{ccp} = S_{cc} / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

$$I_{ccs} = (100 \cdot S) / (1,732 \cdot U_{cc} (\%) \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

$U_{cc} (\%)$ = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

U_s = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

S_{cc} (MVA)	U_p (kV)	I_{ccp} (kA)
350	20	14,43

DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las características del embarrado son:

Intensidad asignada : 400 A.

Límite térmico, 1 s. : 16 kA eficaces.

Límite electrodinámico : 40 kA cresta.

Por lo tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envoltente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

Comprobación por sollicitación electrodinámica.

La resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$\sigma_{\max} \geq (I_{ccp}^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W), \text{ siendo:}$$

$\sigma_{\max}$ = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm².

I_{ccp} = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm³.

Dado que se utilizan celdas bajo envoltente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{th} = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}, \text{ siendo:}$$

I_{th} = Intensidad eficaz, en A.

α = 13 para el Cu.

S = Sección del embarrado, en mm².

ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envoltente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$$I_{th} \geq 16 \text{ kA durante } 0.5 \text{ s.}$$

SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

FECHA ABRIL 2019

1. 2.7. Anejo a la memoria descriptiva

Protección transformador.

La protección del transformador en AT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles combinados, siendo éstos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.
- Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia:

Potencia (kVA)	In fusibles (A)
630	40

Madrid, Abril 2019

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
**GAVILAN
LOPEZ
SAMUEL -
70806192W**

Firmado digitalmente por GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES, serialNumber=70806192W,
sn=GAVILAN LOPEZ,
givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:35:35 +02'00'

Fdo.: D. SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Grado Ingeniero eléctrico
Colegiado 20107 COGITI Av

REPRESENTANTES CANAL DE ISABEL II, S.A.

Vº Bº
RESPONSABLE DE PROYECTO



Fdo.: D^a. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Vº Bº
**EL JEFE DEL ÁREA DE GESTIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS**



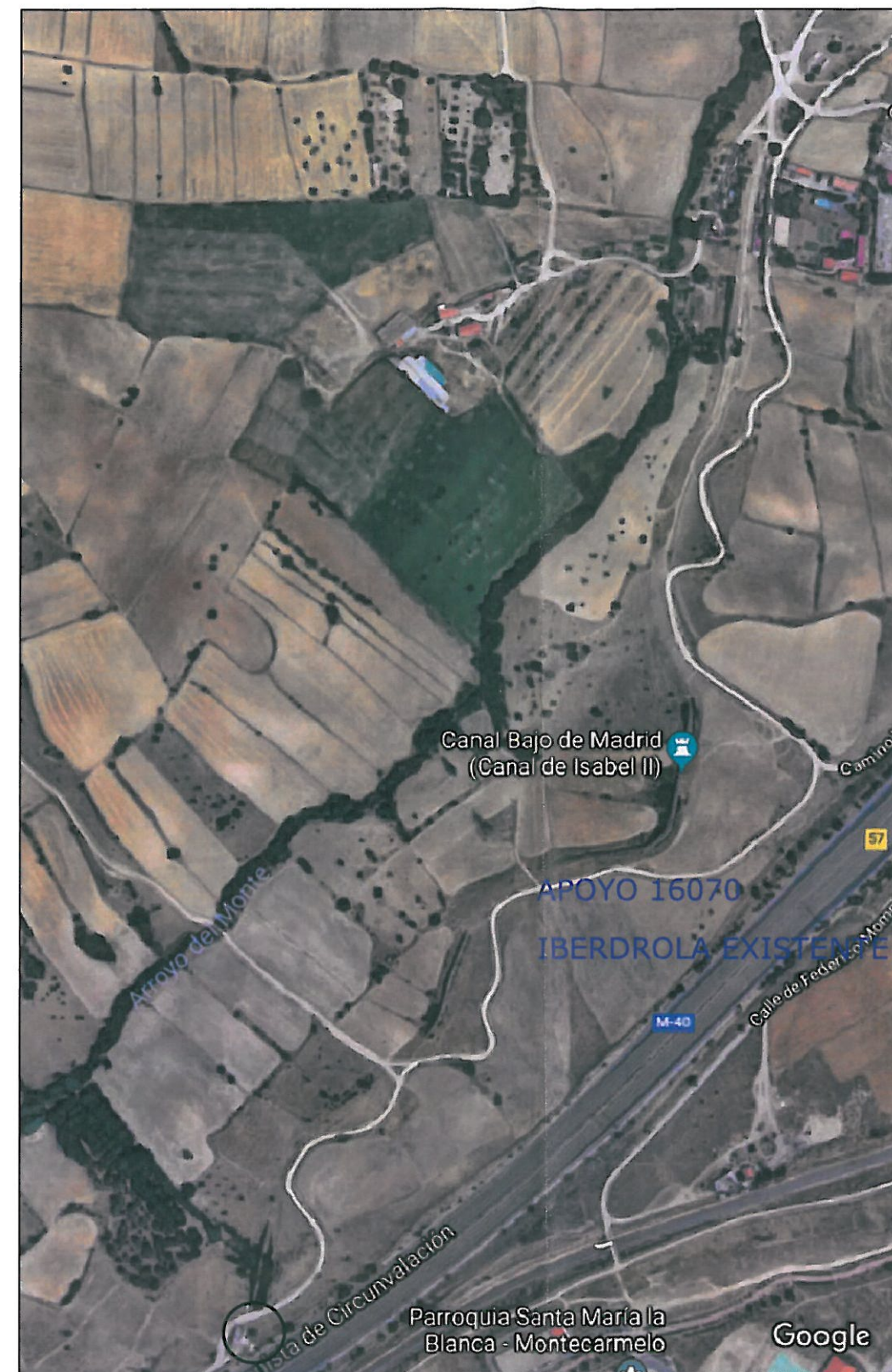
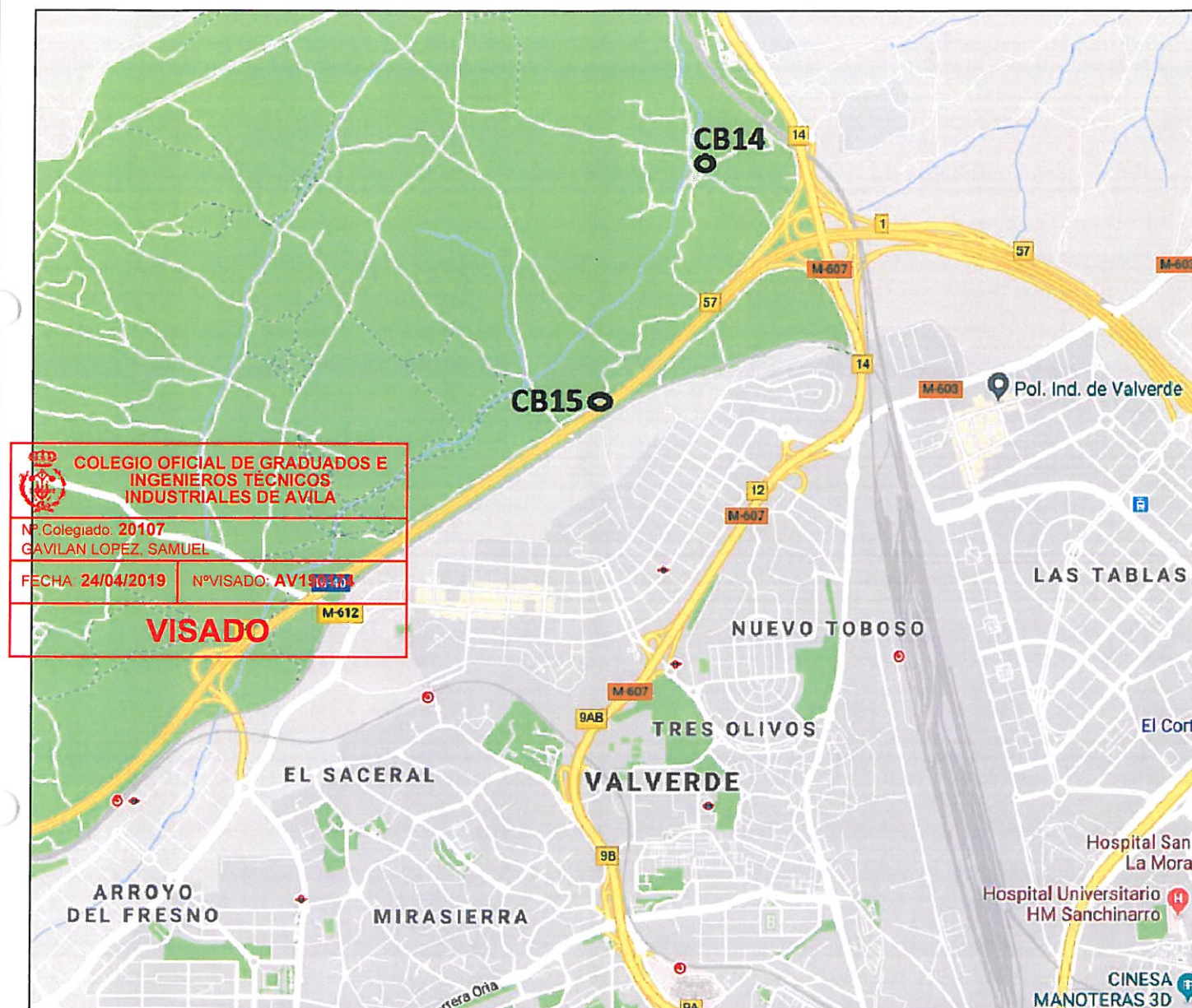
Fdo. D. DIEGO PEREZ-CECILIA

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

ÍNDICE PLANOS

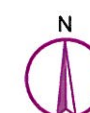
PLANO Nº 1.-	SITUACIÓN Y TRAZADO LÍNEA A.T.
PLANO Nº 2.-	PLANTA TRAZADO. CANALIZACIÓN
PLANO Nº 3.-	DETALLE TRAZADO. TRAMO 1
PLANO Nº 4.-	DETALLE TRAZADO. TRAMO 2
PLANO Nº 5.-	DETALLE TRAZADO. TRAMO 3
PLANO Nº 6.-	DETALLE TRAZADO. TRAMO 4
PLANO Nº 7.-	ESQUEMA UNIFILAR
PLANO Nº 8.-	NUEVA DISTRIBUCIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CB15
PLANO Nº 9.-	NUEVA DISTRIBUCIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CB14



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
EXISTENTE DE ABONADO CB15
X:440707 Y:4484875 H.30 UTM ETRS89

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

GAVILAN
LOPEZ
SAMUEL -
70806192W



DIRECCIÓN DE OPERACIONES
SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN RECURSOS
HÍDRICOS Y ABASTECIMIENTO
ÁREA DE EXPLOTACIÓN PRESAS Y POZOS

TÍTULO : PROYECTO DE NUEVA ACOMETIDA A.T. Y
ADAPTACIÓN C.T. DEL POZO CB-15.



INGENIERO DEL PROYECTO
SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Colegiado 20.107 COGITI Av

ESCALA :
a3:1/300

RESPONSABLE PROYECTO
Dª ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

FECHA :
ABRIL 2019

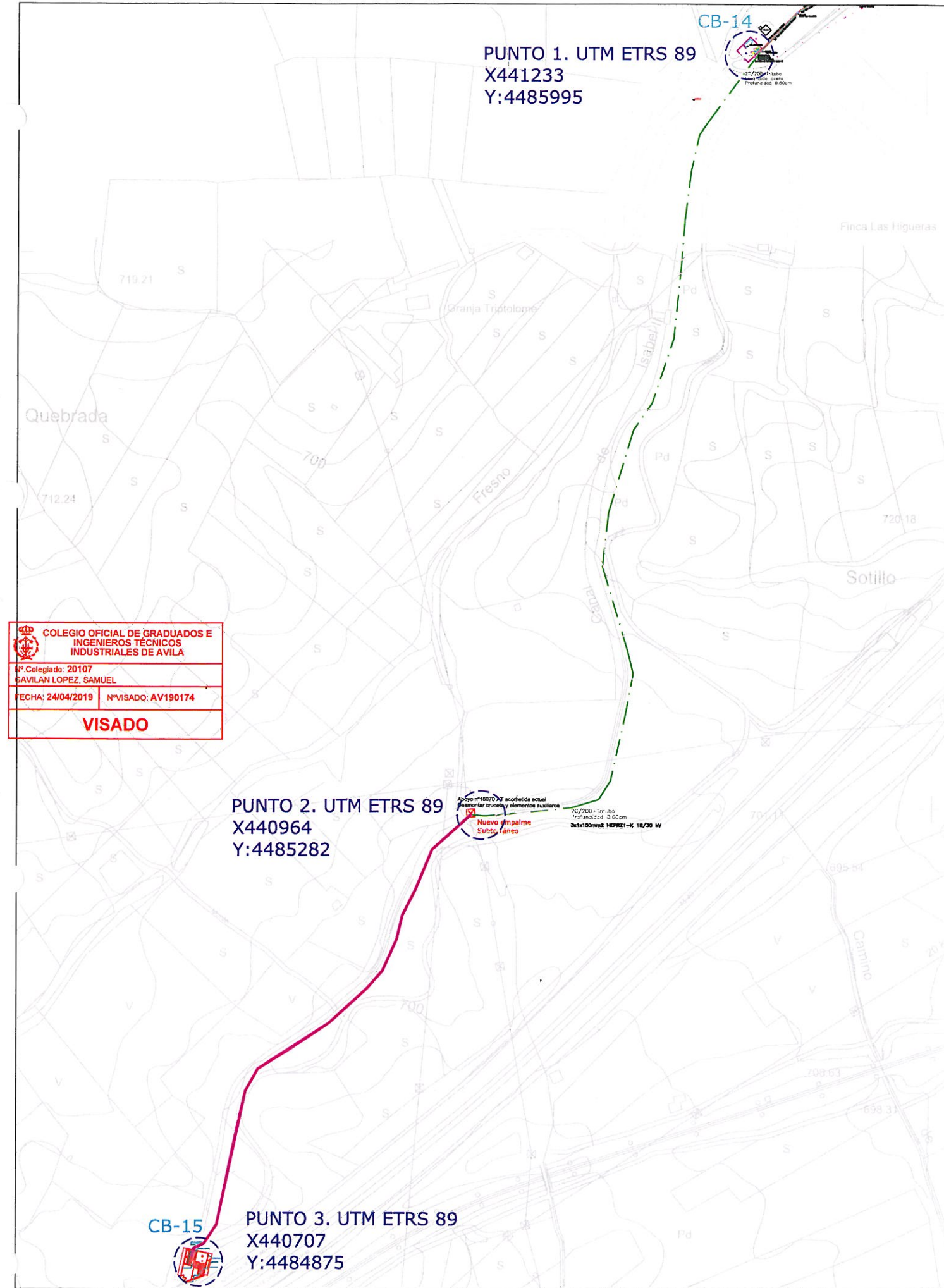
Vº Bº JEFE DEL ÁREA
D. DIEGO PÉREZ CECILIA

DESIGNACIÓN DEL PLANO :

PLANO SITUACIÓN Y TRAZADO LÍNEA

Nº PLANO :

01

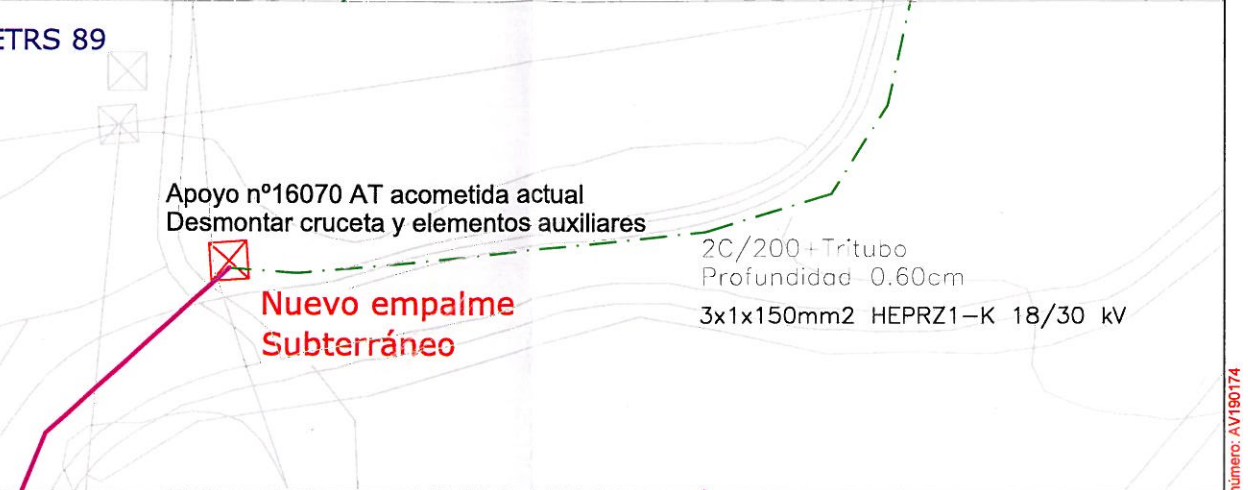
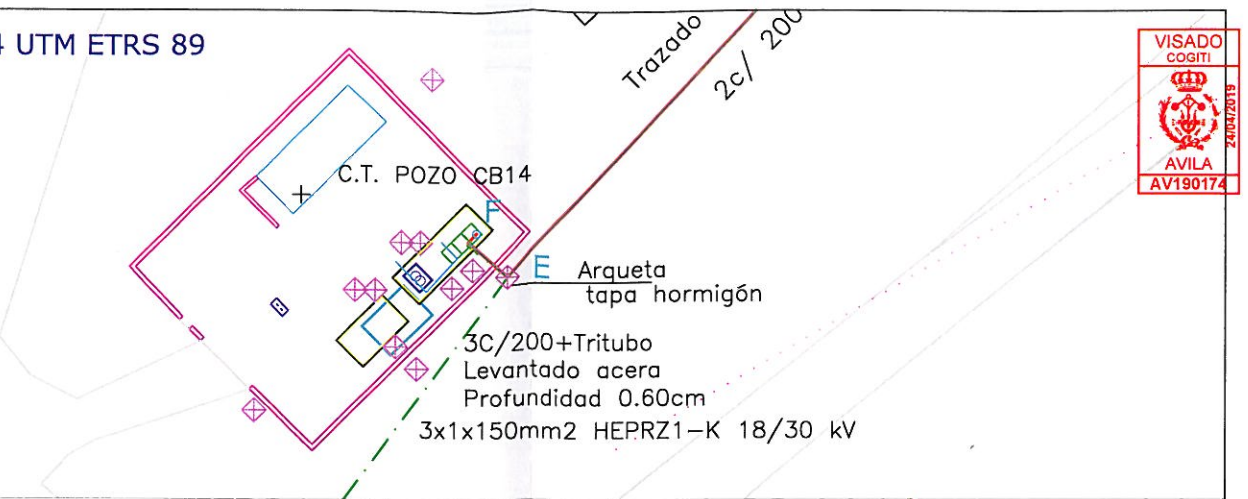


COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE AVILA
Nº Colegiado: 20107
GAVILAN LOPEZ, SAMUEL
FECHA: 24/04/2019 N°VISADO: AV190174
VISADO

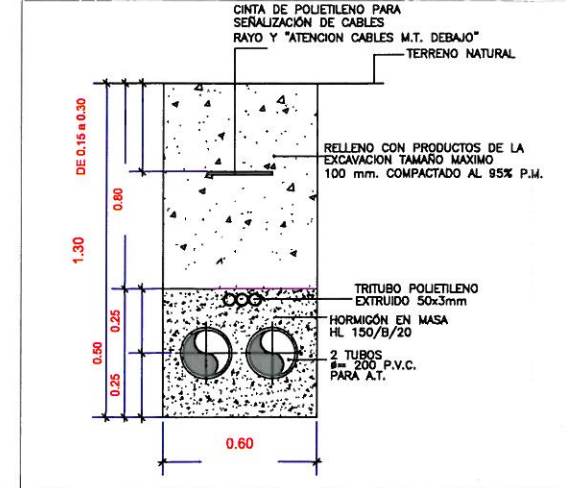
PUNTO 1. CB-14 UTM ETRS 89
X441233
Y:4485995

PUNTO 2. UTM ETRS 89
X440964
Y:4485282
Escala 1/100

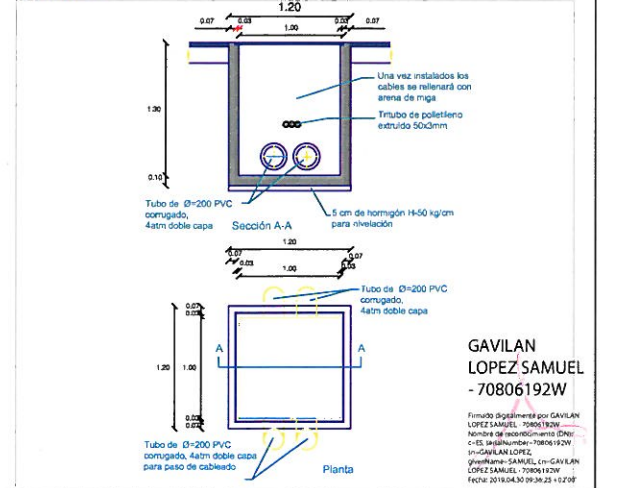
PUNTO 3. CB-15 UTM ETRS 89
X440707
Y:4484875



SECCIÓN CANALIZACIÓN A.T.
E: 1/20



ARQUETA ELÉCTRICA A.T.
E: 1/50



VISADO
COGITI
AVILA
AV190174

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



DIRECCIÓN DE OPERACIONES
SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN RECURSOS
HÍDRICOS Y ABASTECIMIENTO
ÁREA DE EXPLOTACIÓN PRESAS Y POZOS

TÍTULO: PROYECTO DE NUEVA ACOMETIDA A.T. Y
ADAPTACIÓN C.T. DEL POZO CB-15.
INGENIERO DEL PROYECTO
SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Colegiado 20.107 COGITI Av

ESCALA: a2:1/300
RESPONSABLE PROYECTO
D. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

FECHA: ABRIL 2019
Vº Bº JEFE DEL ÁREA
D. DIEGO PEREZ CECILIA

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA Y TRAZADO CANALIZACIÓN
Nº PLANO:
02

TRAMO 1

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE AVILA

Nº Colegiado: 20107
GAVILAN LOPEZ, SAMUEL

FECHA: 24/04/2019 NºVISADO: AV190174

VISADO



Documento visado electrónicamente con número: AV190174

GAVILAN
LOPEZ SAMUEL
- 70806192W

Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=70806192W, sn=GAVILAN LOPEZ, givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:36:50 +02'00'



DIRECCIÓN DE OPERACIONES
SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN RECURSOS
HÍDRICOS Y ABASTECIMIENTO
ÁREA DE EXPLOTACIÓN PRESAS Y POZOS

TÍTULO: **PROYECTO DE NUEVA ACOMETIDA A.T. Y ADAPTACIÓN C.T. DEL POZO CB-15.**



INGENIERO DEL PROYECTO
SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Colegiado 20.107 COGITI Av

ESCALA:
a3:1/125

FECHA:
ABRIL 2019

RESPONSABLE PROYECTO
D. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

ESQUEMA UNIFILAR

Nº PLANO:

03

TRAMO 2

APOYO 16070
IBERDROLA
EXISTENTE

Canal Bajo de Madrid
(Canal de Isabel II)

Camino Servicio del Canal de Isabel II

Autopista de Circunvalación

Calle de Federico Mompou

Calle de Federico



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE AVILA

Nº Colegiado: 20107
GAVILAN LOPEZ, SAMUEL

FECHA: 24/04/2019 VISADO: AV190174

VISADO

VISADO
COGITI



24/04/2019
AVILA
AV190174

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

GAVILAN LOPEZ SAMUEL
70806192W

Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=70806192W, sn=GAVILAN LOPEZ, givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:38:32 +02'00'



DIRECCIÓN DE OPERACIONES SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN RECURSOS HÍDRICOS Y ABASTECIMIENTO ÁREA DE EXPLOTACIÓN PRESAS Y POZOS	TÍTULO : PROYECTO DE NUEVA ACOMETIDA A.T. Y ADAPTACIÓN C.T. DEL POZO CB-15.		ESCALA : a3:1/125	FECHA : ABRIL 2019	DESIGNACIÓN DEL PLANO : ESQUEMA UNIFILAR	Nº PLANO : 04
	PRACSYS  CAN INATE		INGENIERO DEL PROYECTO SAMUEL GAVILAN LOPEZ Colegiado 20.107 COGITI Av	RESPONSABLE PROYECTO D. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ D. DIEGO PÉREZ CECILIA		

TRAMO 3



Documento visado electrónicamente con número: AV190174

GAVILAN
LOPEZ
SAMUEL -
70806192W

Firmado digitalmente
por GAVILAN LOPEZ
SAMUEL - 70806192W
Nombre de
reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=708061
92W, sn=GAVILAN
LOPEZ,
givenName=SAMUEL,
cn=GAVILAN LOPEZ
SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30
09:39:04 +02'00'



DIRECCIÓN DE OPERACIONES
SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN RECURSOS
HÍDRICOS Y ABASTECIMIENTO
ÁREA DE EXPLOTACIÓN PRESAS Y POZOS

TÍTULO : PROYECTO DE NUEVA ACOMETIDA A.T. Y
ADAPTACIÓN C.T. DEL POZO CB-15.



INGENIERO DEL PROYECTO
SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Colegiado 20.107 COGITI Av

ESCALA :
a3:1/125

RESPONSABLE PROYECTO
D. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

FECHA :
ABRIL 2019

Vº Bº JEFE DEL ÁREA
D. DIEGO PÉREZ CECILIA

DESIGNACIÓN DEL PLANO :

ESQUEMA UNIFILAR

Nº PLANO :

05

TRAMO 4

CB14



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE AVILA

Nº Colegiado: 20107
GAVILAN LOPEZ, SAMUEL

FECHA: 24/04/2019 NºVISADO: AV190174

VISADO



Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=70806192W, sn=GAVILAN LOPEZ, givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:39:46 +02'00'

GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W



DIRECCIÓN DE OPERACIONES
SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN RECURSOS HÍDRICOS Y ABASTECIMIENTO
ÁREA DE EXPLOTACIÓN PRESAS Y POZOS

TÍTULO : PROYECTO DE NUEVA ACOMETIDA A.T. Y ADAPTACIÓN C.T. DEL POZO CB-15.



INGENIERO DEL PROYECTO
SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Colegiado 20.107 COGITI Av

ESCALA :
a3:1/125

RESPONSABLE PROYECTO
Dª. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

FECHA :
ABRIL 2019

Nº Bº JEFE DEL ÁREA
D. DIEGO PÉREZ CECILIA

DESIGNACIÓN DEL PLANO :

ESQUEMA UNIFILAR

Nº PLANO :

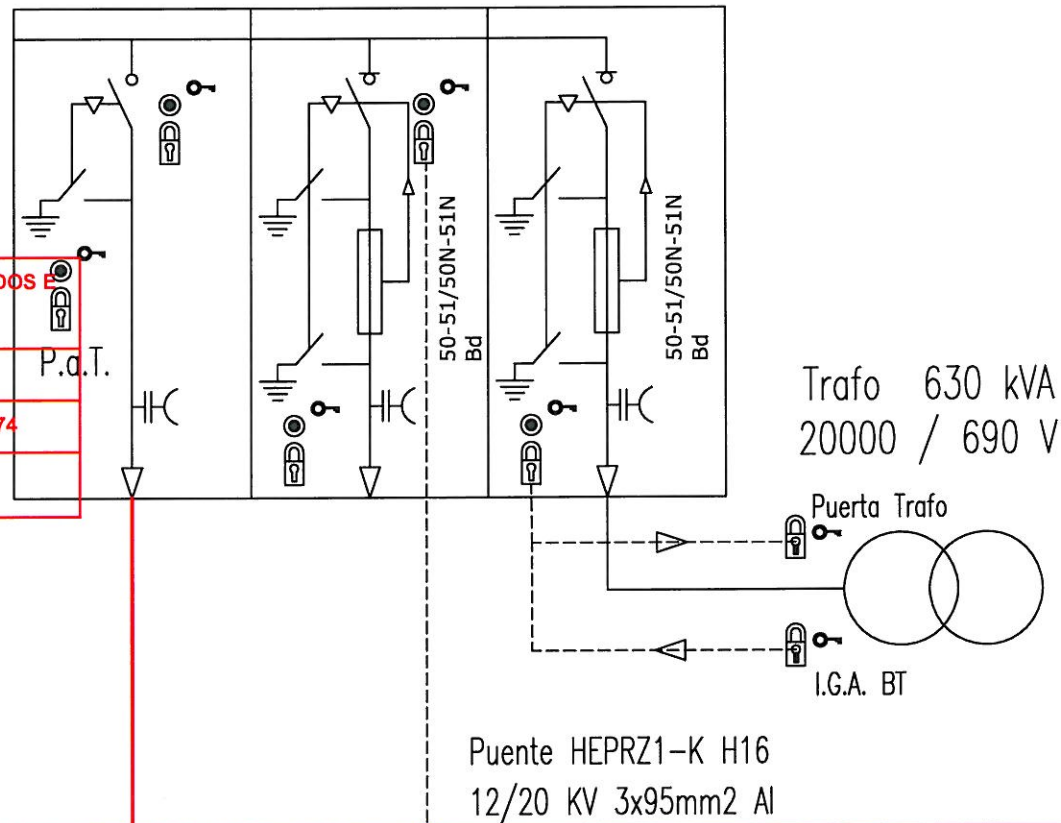
06

NUEVO ESQUEMA UNIFILAR C.T. CB-14

C. Línea-LLEGADA SUBEST.
 400 A , 16 kA/1s , 24 kV

 C. P. línea- CB-15
 400 A , 16 kA/1s , 24 kV
 Fusibles 50 A

 C. prot. fusibles
 400 A , 16 kA/1s , 24 kV
 Fusibles 40 A



Puente HEPRZ1-K H16
 12/20 KV 3x95mm2 Al

Enclavamiento mecánico celdas

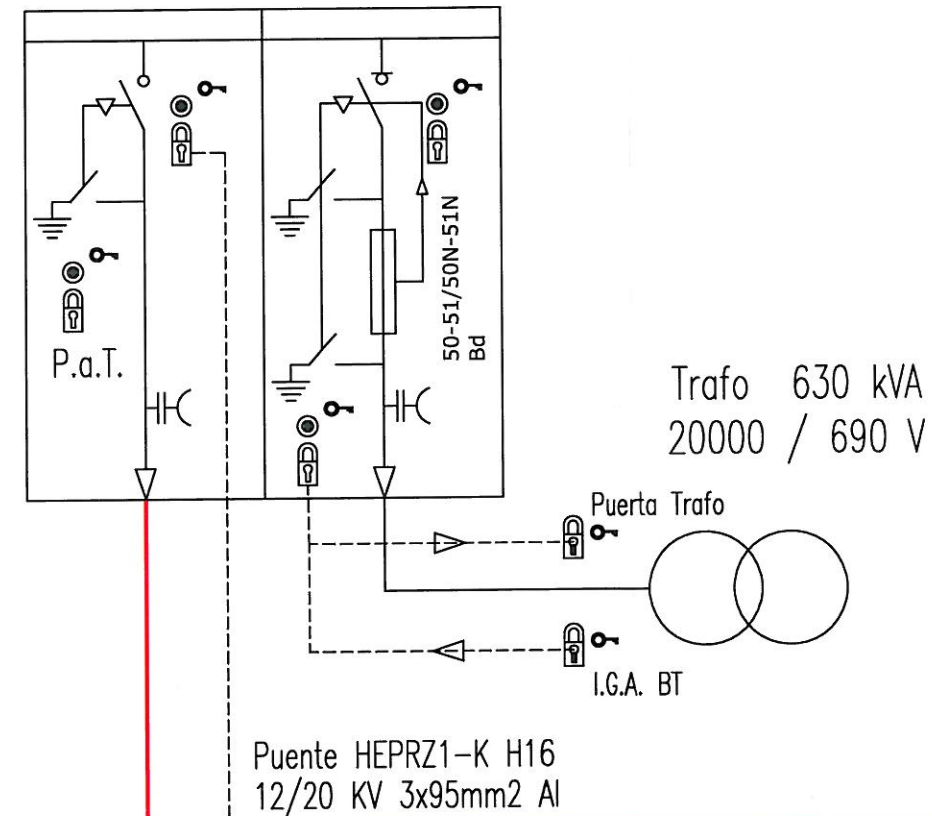
Nueva acometida HEPRZ1-K H25
 18/30 KV 3x1x150mm2 Al B/c 200mm

EMPALME SUBTERRÁNEO

NUEVO ESQUEMA UNIFILAR C.T. CB-15

C. Línea Llegada
 NUEVA ACOMETIDA
 400 A , 16 kA/1s , 24 kV

 C. Protección Trafo
 400 A , 16 kA/1s , 24 kV
 Fusibles 40 A



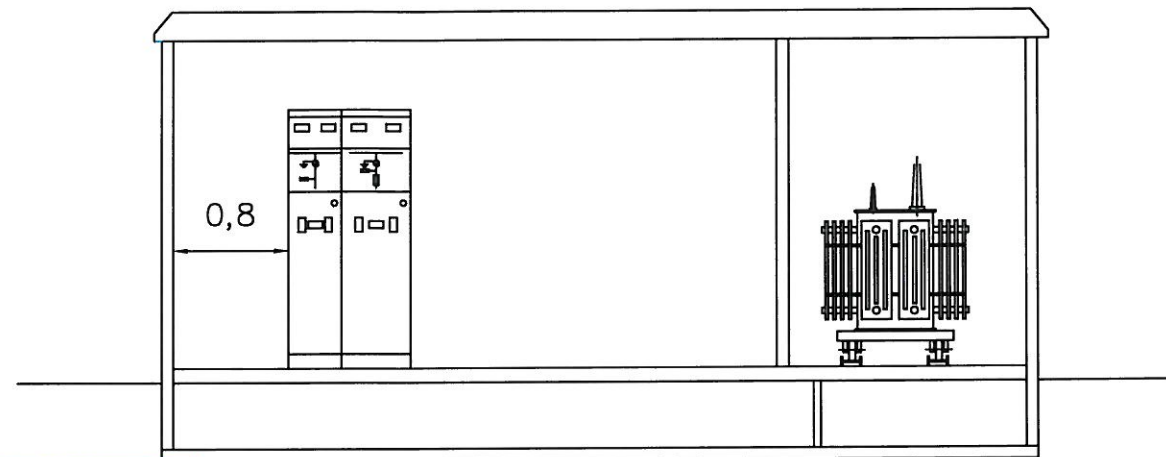
Puente HEPRZ1-K H16
 12/20 KV 3x95mm2 Al

Acometida existente DHZ-K H25
 18/30 KV 3x1x95mm2 Al

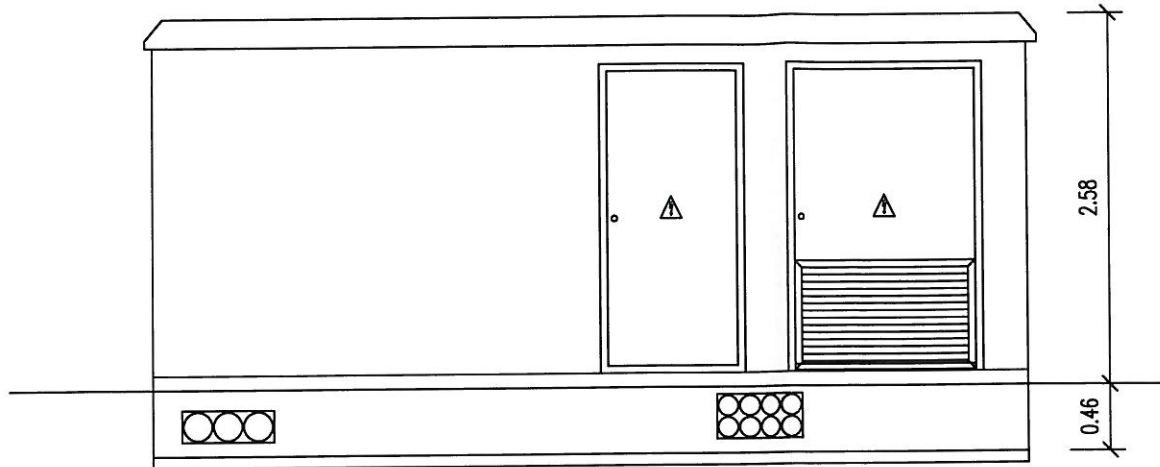
GAVILAN
 LOPEZ
 SAMUEL -
 70806192W

Firmado digitalmente
 por GAVILAN LOPEZ
 SAMUEL - 70806192W
 Nombre de
 reconocimiento (DN):
 c=ES,
 serialNumber=708061
 92W, sn=GAVILAN
 LOPEZ,
 givenName=SAMUEL,
 cn=GAVILAN LOPEZ
 SAMUEL - 70806192W
 Fecha: 2019.04.30
 09:40:16 +02'00'

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS
INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE AVILA
 N° Colegiado: 20107
 GAVILAN LOPEZ, SAMUEL
 FECHA: 24/04/2019 N°VISADO: AV190174
VISADO

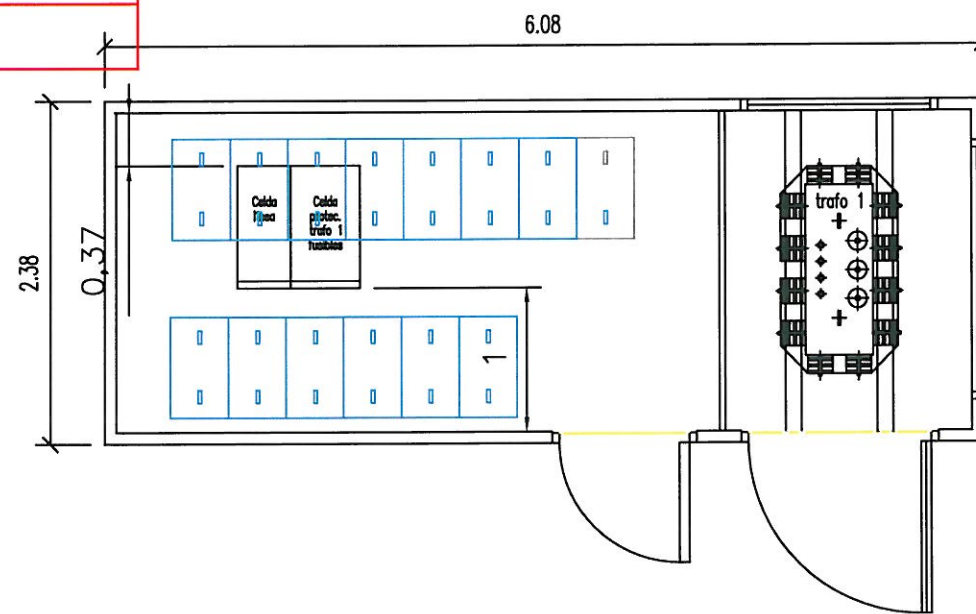


SECCIÓN TRANSVERSAL

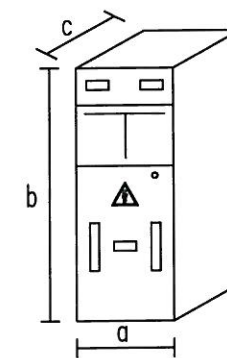


ALZADO FRONTAL

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE AVILA
Nº Colegiado: 20107
GAVILAN LOPEZ, SAMUEL
FECHA: 24/04/2019 NºVISADO: AV190174
VISADO



PLANTA

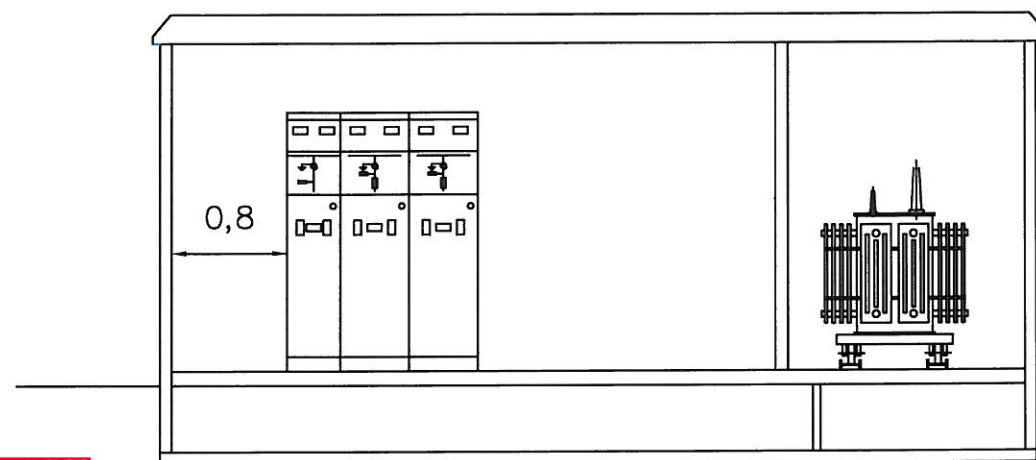


DIMENSIONES CELDAS

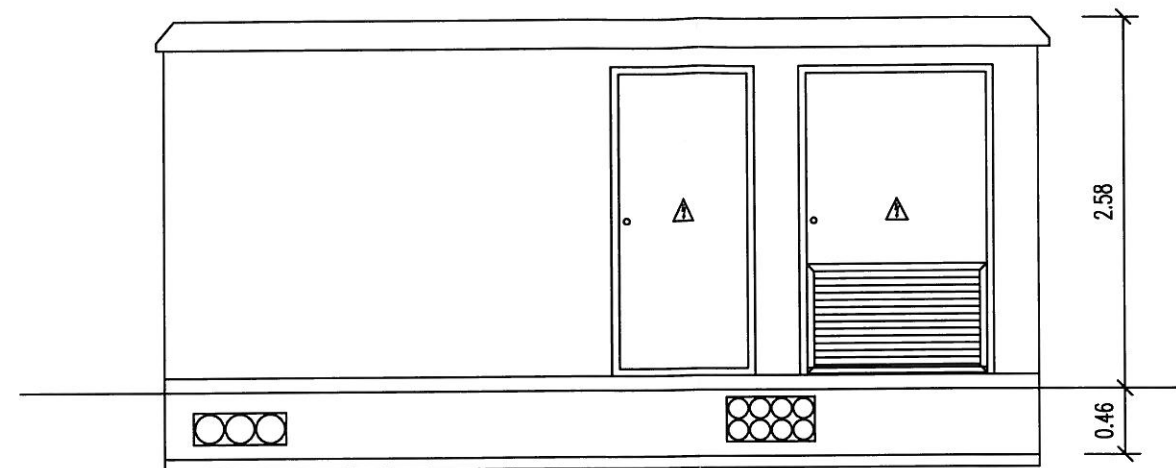
Tipo celda	a(m)	b(m)	c(m)
Línea	0.365	1.740	0.735
Línea	0.365	1.740	0.735
Prot. fusibles	0.470	1.740	0.735

GAVILAN LOPEZ
SAMUEL -
70806192W

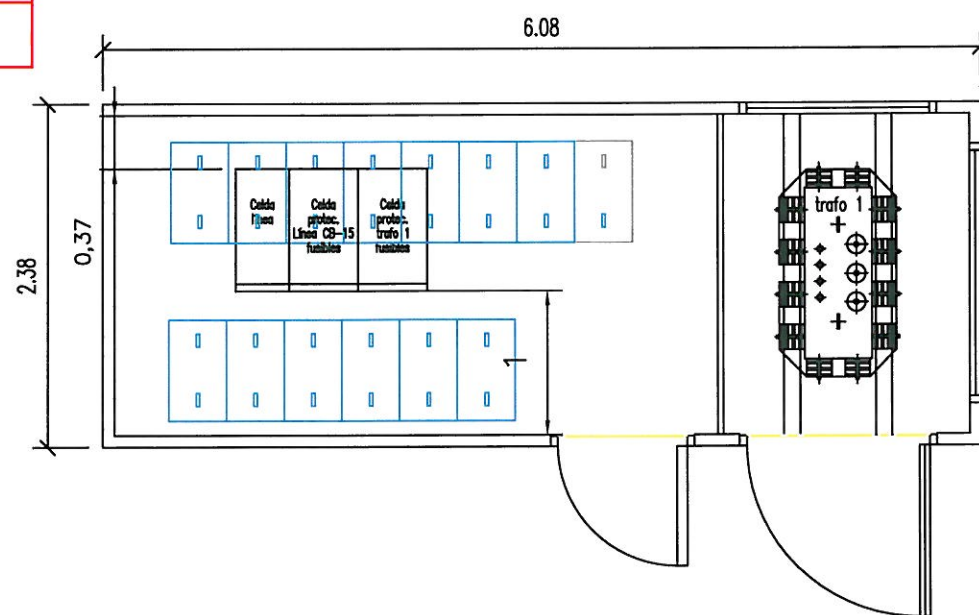
Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=70806192W, sn=GAVILAN LOPEZ, givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:40:45 +02'00'



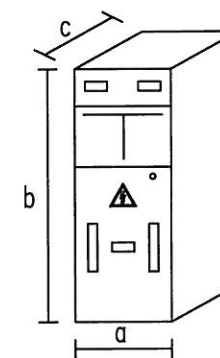
SECCIÓN TRANSVERSAL



ALZADO FRONTAL



PLANTA



DIMENSIONES CELDAS

Tipo celda	a(m)	b(m)	c(m)
Línea	0.365	1.740	0.735
Línea	0.365	1.740	0.735
Prot. fusibles	0.470	1.740	0.735

Firmado digitalmente
por GAVILAN LOPEZ
SAMUEL - 70806192W
Nombre de
reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=7080619
2W, sn=GAVILAN
LOPEZ,
givenName=SAMUEL,
cn=GAVILAN LOPEZ
SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30
09:41:19 +02'00'

**GAVILAN
LOPEZ
SAMUEL -
7080619
2W**

DOCUMENTO Nº 3
PLIEGOS DE CONDICIONES



3.1.- PLIEGO DE BASES GENERALES

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

3.1 PLIEGO DE BASES GENERALES

Al presente proyecto le será de aplicación el Pliego de Bases Generales para Obras de Abastecimiento y Saneamiento de Canal de Isabel II Gestión, en todo lo que no contradiga lo que prescribe el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Madrid, abril 2019

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
GAVILAN LOPEZ
SAMUEL -
70806192W

Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ
SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=70806192W, sn=GAVILAN
LOPEZ, givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:41:57 +02'00'

Fdo.: D. SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Grado Ingeniero eléctrico
Colegiado 20107 COGITI Av

REPRESENTANTES CANAL DE ISABEL II, S.A.

Vº Bº
RESPONSABLE DE PROYECTO



Fdo.: Dª. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Vº Bº
EL JEFE DEL ÁREA DE GESTIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS



Fdo. D. DIEGO PEREZ-CECILIA

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

ÍNDICE

- 1 Actuaciones previas
 - 1.1 Derribos o desmontajes
 - 1.1.1 Levantado de instalaciones o desmontaje de equipos
- 2 Fachadas y particiones
 - 2.1 Huecos
 - 2.1.1 Carpinterías
- 3 Instalaciones
 - 3.1 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra
 - 3.2 Instalación de alumbrado
 - 3.2.1 Alumbrado de emergencia
 - 3.2.2 Instalación de iluminación
 - 3.3 Instalación de protección
 - 3.3.1 Instalación de protección contra incendios
 - 3.4 Aire acondicionado
- 4 Revestimientos
 - 4.1 Revestimiento de paramentos
 - 4.1.1 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos
 - 4.1.2 Pinturas
 - 4.2 Revestimientos de suelos
 - 4.2.1 Revestimientos continuos para suelos
 - 4.2.2 Revestimientos pétreos para suelos
- 5 Centros de transformación prefabricados de hormigón
 - 5.1. Calidad de los materiales
 - 5.2. Normas de ejecución de las instalaciones
 - 5.3. Pruebas reglamentarias
 - 5.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad
 - 5.5. Certificados y documentación

1 Actuaciones previas

1.1 Derribos

Descripción

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la máquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

• Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• Control de ejecución

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

1.1.1 Levantado de instalaciones

Descripción

Descripción

Trabajos destinados al levantamiento de las instalaciones (electricidad, climatización, protección contra incendios, telecontrol, protección catódica, red de toma de tierras, fibra óptica, etc.)

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro lineal de levantado
- Unidad realmente desmontada de equipos industriales.

Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, con transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

☐ Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de proceder al levantamiento deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua.

Proceso de ejecución

☐ Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

- Demolición de equipos industriales:

Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.

- Demolición de albañal:

Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la

conducción de aguas residuales.

- Levantado y desmontaje de tuberías de fundición de red de riego:

Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de limpieza y desescombro.

Caídas a distinto nivel y desde altura.

Caída de objetos por desprendimiento o en manutención manual.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Golpes y cortes por objetos y herramientas.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

La realización de los trabajos cumplirá el Anejo 1.

De forma general y con carácter previo se tendrán en cuenta las medidas señaladas en el EBSYS

Antes de iniciar el desmontaje de instalaciones alimentadas por la energía eléctrica, se comprobará no solo que estén fuera de servicio sino que no llegue a ellas la energía eléctrica.

Extremar las condiciones de orden y limpieza a fin de evitar tropiezos y caídas.

Se dispondrá de iluminación adecuada de forma que los trabajos puedan realizarse con facilidad y sin riesgos.

El levantamiento de bajantes y canalones se realizará al mismo tiempo que los cerramientos que los soportan. En caso de un levantamiento independiente, este se efectuará mediante la utilización de las preceptivas medidas de protección colectiva, y únicamente cuando estos resulten insuficientes se simultanearán o sustituirán por los de protección individual.

Protecciones colectivas

En caso de utilizar medios auxiliares (andamios, plataformas, etc.), éstos serán adecuados y dotados de los preceptivos elementos de seguridad y en concreto cumplirán lo enunciado en el EBSYS. Nunca se utilizarán escaleras u otros elementos no seguros (bancos, bidones, etc.).

Proteger mediante barandillas (Anejo 5), todos los huecos en forjados y fachadas que ofrezcan riesgo de caída. En su defecto los operarios con riesgo de caída, utilizarán cinturones de seguridad anticaída amarrados a puntos de anclaje seguros.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad con puntera de protección.

Guantes contra riesgos mecánicos.

Cinturones de seguridad anticaída amarrados a puntos de anclaje seguros.

2 Fachadas y particiones

2.1 Huecos

2.1.1 Carpinterías

Descripción

Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, g_L (adimensional).

Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m³/h, en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50 m³/h m²;

Para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m².

Preferido, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m³ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm³ Modulo de elasticidad. Coeficiente de dilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

- Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.
- Puertas de vidrio:
 - Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).
 - Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).
 - Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).
- El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en

todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

- **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

- **Condiciones de terminación**

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadros producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de

protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ≤ 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cerros, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

• Ensayos y pruebas

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanquidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
Caídas a distinto nivel en la utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo.
Caída de altura en instalación de ventanas y puertas balconeras.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.
Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
Cortes por manejo de vidrio de acristalamiento.
Golpes por objetos o herramientas manuales.
Pisadas sobre objetos punzantes por falta de orden en la obra.
Contacto con la energía eléctrica por manejo de máquinas-herramientas manuales.
Proyección de partículas por manejo de herramientas manuales y eléctricas.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux.
Las hojas de las puertas en obra se almacenarán verticalmente, en lugares debidamente protegidos, de manera ordenada y libres de cualquier material ajeno a ellas. Una vez colocadas se señalizarán de forma que sean claramente visibles en toda la superficie.
El cuelgue de las hojas de las puertas se efectuará como mínimo por dos operarios.
La manipulación de vidrios se efectuará con correas y ventosas, manteniéndolos siempre en posición vertical, utilizando casco, calzado con suela no perforable por vidrio y guantes que protejan hasta las muñecas.
Hasta el recibido definitivo, se asegurará la estabilidad de los vidrios con medios auxiliares. Los fragmentos procedentes de roturas, se recogerán lo antes posible en recipientes destinados a este fin y se transportarán a vertedero reduciendo al mínimo su manipulación.

Protecciones colectivas

En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención o argollas, fijos a la estructura del edificio, para el enganche de los cinturones de seguridad.
A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán señales de: "Riesgo de caída de objetos" y "Peligro: Cargas suspendidas", protegiendo los accesos al edificio con pantallas o viseras adecuadas.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad certificado.
Guantes específicos para el manejo del vidrio.
Calzado de seguridad.
Gafas de protección.

3 Instalaciones

3.1 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Descripción

Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una 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 grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación 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-60439-2.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

- Contadores.
Colocados en forma individual.
Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. 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 60439-2.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
Interruptores diferenciales.
Interruptor magnetotérmico general automático de corte onnipolar.
Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
Puntos de luz y tomas de corriente.
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje. No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:
Conductor de protección.
Conductor de unión equipotencial principal.
Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
Conductor de equipotencialidad suplementaria.
Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
Masa.
Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas contruidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras

enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. 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 eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltorios o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. 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 para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán 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 su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, 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.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no

se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- **Condiciones de terminación**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Instalación de baja tensión:
- Instalación general del edificio:
- Caja general de protección:
 - Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
 - Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):
 - Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
 - Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.
 - Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.
- Recinto de contadores:
 - Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.
- Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
 - Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
 - Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
 - Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
 - Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
- Derivaciones individuales:
 - Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
 - Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Canalizaciones de servicios generales:
 - Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
 - Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.
- Tubo de alimentación y grupo de presión:
 - Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Instalación interior del edificio:
- Cuadro general de distribución:
 - Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
- Instalación interior:
 - Dimensiones, trazado de las rozas.
 - Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
 - Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
Acometidas a cajas.
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro.
Sección del conductor. Conexiones.
- Cajas de derivación:
Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones.
- Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.
Instalación de puesta a tierra:
 - Conexiones:
Punto de puesta a tierra.
 - Borne principal de puesta a tierra:
Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
 - Línea principal de tierra:
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
 - Picas de puesta a tierra, en su caso:
Número y separaciones. Conexiones.
 - Arqueta de conexión:
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
 - Conductor de unión equipotencial:
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
 - Línea de enlace con tierra:
Conexiones.
 - Barra de puesta a tierra:
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.
- **Ensayos y pruebas**
Instalación de baja tensión.
Instalación general del edificio:
Resistencia al aislamiento:
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
Instalación de puesta a tierra:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:
La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

- Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.
Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.
Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.
Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.
Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.
Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.
Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.
Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.
Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.
Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.
Cortes en las manos por no utilización de guantes en el manejo de cables.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Se dispondrá de los esquemas o planos necesarios que permita trazar en obra y desde el cuadro general, la distribución de circuitos y líneas, ubicación de cajas de empalmes y derivación, mecanismos, puntos de luz, etc.
Antes de comenzar un trabajo deberá informarse a los trabajadores de las características y problemática de la instalación.
Todos los operarios poseerán la cualificación adecuada y estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados. Dicha medida se extremará en trabajos en tensión o en proximidad a elementos con tensión.
En caso que las operaciones de montaje de la instalación eléctrica y las operaciones de ayuda de albañilería (sujeción de tubos, cerramiento de rozas, cuadros, mecanismos, etc.), no sean realizadas por la misma empresa, deberá existir una total coordinación entre ella y el resto de empresas intervinientes en la construcción, para un total control entre ellas de los riesgos y medidas preventivas.
En la apertura y cierre de rozas y tendido de líneas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.
Todas las operaciones se efectuarán con una adecuada iluminación de los tajos, la cual nunca será inferior a 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.
Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.
Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar. Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:
Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.
En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.
Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección

individual amarrados a puntos de anclaje seguros.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomarán las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.

Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán:

Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejeras).

Gafas de protección contra impactos.

Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.

El conexionado y puesta en servicio de la instalación, se efectuará tras la total finalización de la instalación, midiendo los cuadros generales y secundarios, protecciones, mecanismos, y en su caso luminarias. Las pruebas de funcionamiento se efectuarán con los equipos adecuados, y en caso de tener que efectuar algún tipo de reparación, conexionado o cualquier otra operación en carga, se efectuará tras la desconexión total de la alimentación eléctrica y verificación en la zona de actuación de la ausencia de tensión mediante comprobador de tensión. Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, o estarán alimentadas a tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad, y en caso contrario estarán conexas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Previamente a la apertura de la zanja para enterramiento del conductor de puesta a tierra, se verificará la ausencia en dicho trazado de otras posibles líneas o conducciones que puedan interferir en la apertura de la misma.

En la apertura de zanjas y líneas empotradas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturones de protección contra caídas.

Gafas de protección.

Auriculares o tapones antiruido.

Mascarilla autofiltrante.

Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.

3.2 Instalación de alumbrado

3.2.1 Alumbrado de emergencia

Descripción

Descripción

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Instalación de alumbrado de emergencia:
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:

La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- 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.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- 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 luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadro único; situado fuera de la posible intervención del público.

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.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al

cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

- Luminaria:

Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.

Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.

Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

Flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

□ Ejecución

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los

elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca 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 deberá 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 deberá 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 trabajara 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 deberá 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.

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.

- **Tolerancias admisibles**

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 no metálicos.

- **Condiciones de terminación**

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

- **Ensayos y pruebas**

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx 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 uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.

Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta el Anejo 3.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.

3.2.2 Instalación de iluminación

Descripción

Descripción

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

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. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

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 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte onipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

- **Tolerancias admisibles**

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la

documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Ensayos y pruebas

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.

Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta las medidas de prevención y protección para evitar la posible caída de algún operario (Anejo 3).

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.

3.3 Instalación de protección

3.3.1 Instalación de protección contra incendios

Descripción

Descripción

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada

instalación de protección de incendios.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):

Dispositivos de alarma de incendios acústicos.

Equipos de suministro de alimentación.

Detectores de calor puntuales.

Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

Detectores de llama puntuales.

Pulsadores manuales de alarma.

Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.

Seccionadores de cortocircuito.

Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.

Detectores de aspiración de humos.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.

Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.

Dispositivos manuales de disparo y de paro.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂.

Difusores para sistemas de CO₂.

Conectores.

Detectores especiales de incendios.

Presostatos y manómetros.

Dispositivos mecánicos de pesaje.

Dispositivos neumáticos de alarma.

Válvulas de retención y válvulas antirretorno.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6):

Rociadores automáticos.

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.

Alarmas hidromecánicas.

Detectores de flujo de agua.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma, (ver Parte II, Relación de

productos con marcado CE, 17.8).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

□ Condiciones previas: soporte

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

Proceso de ejecución

□ Ejecución

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores

portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.

Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

☐ **Tolerancias admisibles**

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

☐ **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

☐ **Control de ejecución**

Extintores de incendios

Columna seca:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Toma de alimentación:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Bocas de incendio, hidrantes:

Dimensiones.

Enrase de la tapa con el pavimento.

Uniones con la tubería.

Equipo de manguera:

Unión con la tubería.

Fijación de la carpintería.

Extintores, rociadores y detectores:

La colocación, situación y tipo.

Resto de elementos:

Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.

Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

■ Ensayos y pruebas

Columna seca (canalización según capítulo Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y Fontanería).

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.

Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Rociadores.

Conductos y accesorios.

Prueba de estanquidad.

Funcionamiento de la instalación:

Sistema de detección y alarma de incendio.

Instalación automática de extinción.

Sistemas de control de humos.

Sistemas de ventilación.

Sistemas de gestión centralizada.

Instalación de detectores de humo y de temperatura.

Conservación y mantenimiento

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas al mismo y distinto nivel por falta de orden y limpieza y uso incorrecto de escaleras manuales o plataformas de trabajo.

Golpes y cortes por la incorrecta utilización de las herramientas manuales, mal estado de conservación y métodos de trabajo inadecuados.

Las operaciones de serrado de tubos y roscado con la terraja, comportan habitualmente el manejo de la

tubería en bancos, con herramienta manual y recubrimiento antioxidante (minio) y de estopa.
En las fases de montaje definitivo de las tuberías, los riesgos vienen dados por posturas difíciles y por la utilización de andamios en altura.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, estarán dotados de grado de aislamiento II o estar alimentados a tensión inferior a 24 voltios, mediante transformador de seguridad. Durante la fase de ejecución de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión alguna en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

En caso de utilización de andamios para trabajos en altura, se tendrán en cuenta las medidas preventivas y de protección señaladas en el Anejo 3.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes aislantes de la electricidad.

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

3.4. Aire acondicionado

Descripción

Descripción

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados:

Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas.

En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

- Unitarios y semi-centralizados:

Acondicionadores de ventana.

Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua.

Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua.

Unidades tipo remotas de condensación por aire.

Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un

lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos,

reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores,

ventiloconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

- Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

Compresor.

Evaporador.

Condensador.

Sistema de expansión.

- Bloque de control:

Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y

ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

- Bloque de transporte:

Según el CTE DB HS 4, apartado 4.3, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán como mínimo en instalaciones entre 250 - 500 kW para tuberías de cobre o plástico, y 2,50 cm y 3,20 cm para instalaciones superiores. En el caso en que los tramos sean de acero, para instalaciones entre 250 -500 kW el mínimo estará en 1" y para instalaciones superiores el mínimo será de 1 ¼".

Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9):

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

- Bloque de consumo:

Unidades terminales. Ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores, etc.

Otros componentes de la instalación son:

Filtros, ventiladores, compuertas, etc.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características

técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**Características técnicas de cada unidad de obra****Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se

ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las

rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se

adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de

manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de

circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización

Proceso de ejecución**Ejecución**

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Tuberías:

De agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.

Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las

pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control de ejecución, ensayos y pruebas**Control de ejecución**

La instalación se rechazará en caso de:

Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier

componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción,

Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

Ensayos y pruebas

Prueba hidrostática de redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE).

Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE).

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE).

Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE).

Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

4 Revestimientos

4.1 Revestimiento de paramentos

4.1.1 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de

- yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).
- Enlucido y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO₂ presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.

- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

□ Condiciones previas: soporte

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- Revocos:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

□ **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- **Enfoscados:**

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearán áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

- **Guarnecidos:**

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- **Revocos:**

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Proceso de ejecución

□ Ejecución

- En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica 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) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; 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 muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor 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 muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras 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 la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la

misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. 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, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

- Enfoscados:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5°C o superior a 40 °C. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo),

en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- Guarnecidos:

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- Revocos:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m². El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m². El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puentando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar

refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0°C o superior a 30°C a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

☐ **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

☐ **Condiciones de terminación**

- **Enfoscados:**

La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- **Guarnecidos:**

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- **Revocos:**

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

☐ **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- **Enfoscados:**

Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

Tiempo de utilización después de amasado.

Disposición adecuada del maestreado.

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:
Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.
- Revocos:
Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.
Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.
- ☐ **Ensayos y pruebas**
 - En general:
Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.
Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.
 - Enfoscados:
Planeidad con regla de 1 m.
 - Guarnecidos:
Se verificará espesor según proyecto.
Comprobar planeidad con regla de 1 m.
 - Revocos:
Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Conservación y mantenimiento

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Cortes por el uso de herramientas manuales.
Golpes por el uso de herramientas manuales y manejo de objetos.
Caídas al mismo nivel.
Caídas de altura.
Proyección de cuerpos extraños en los ojos.
Dermatitis de contacto por el uso de cemento u otros aglomerantes.
Contactos directos e indirectos con la corriente eléctrica.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Inhalación de polvo y aire contaminado.
Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se utilizarán plataformas de trabajo con barandilla de 1 m en todo su contorno (mínimo 70 cm junto al paramento).
Cable o cuerda fiador para sujeción de cinturón o arnés anticaída.
Anclaje de seguridad.
Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas.

Utilizar accesos seguros para entrar y salir de las plataformas.

Montaje seguro de cada plataforma de trabajo a utilizar.

Prohibición de realizar trabajos en cotas superiores.

Señalización de riesgos en el trabajo.

Protección personal (con marcado CE)

Casco.

Botas de seguridad.

Mandil y polainas impermeables.

Gafas de seguridad.

Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.

Guantes de goma o PVC.

Cinturón o arnés anticaída.

Mascarilla contra el polvo.

4.1.2 Pinturas

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férricos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

□ Condiciones previas: soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
 - Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.
 - Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
sobre metal: pintura al esmalte.
En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Proceso de ejecución

☐ Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

☐ Condiciones de terminación

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas

después de su aplicación.

- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

☐ Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas de personas al mismo y distinto nivel (por superficies de trabajo sucias o resbaladizas, desde escaleras o andamios).

Caídas de personas desde altura, en pintura de fachadas o asimilables.

Cuerpos extraños en ojos por proyección de gotas o partículas de pintura y sus componentes.

Intoxicaciones y riesgos higiénicos.

Contacto con sustancia químicas.

Ruido y proyección de objetos al utilizar compresores y elementos a presión.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Contactos eléctricos.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Dado que los trabajos de pintura especialmente de fachadas y asimilables, los medios auxiliares adecuados pueden resultar más costosos que los propios trabajos a realizar, se deberá efectuar una permanente vigilancia del cumplimiento de todas y cada una de las medidas preventivas que resulten necesarias.

Todos los andamios que se utilicen cumplirán con lo enunciado en el Anejo 3 (tanto tubulares como colgados), serán seguros (con marcado CE), montados según las normas del fabricante, utilizando únicamente piezas o elementos originales, y sin deformaciones, disponiendo de barandillas y rodapiés en todas las plataformas con escaleras de acceso a las mismas. En caso necesario se utilizarán cinturones de seguridad contra el riesgo de caída amarrados a un punto de anclaje seguro.

La idoneidad del andamio se asegurará mediante certificado emitido por técnico competente.

El acceso a lugares altos se realizará mediante elementos adecuados, bien asentados y estables. Nunca se emplearán elementos inestables como sillas, taburetes, cajas, bidones, etc.

En caso de utilizar escaleras de mano, éstas se emplearán esporádicamente y siguiendo todas las medidas preventivas adecuadas para su uso.

Los lugares de trabajo estarán libres de obstáculos.

Las máquinas dispondrán de marcado CE, se utilizarán de acuerdo a las normas del fabricante y no se eliminarán sus resguardos y elementos de protección. Asimismo se revisará su estado frente a la protección eléctrica especialmente en lo referente a aislamiento eléctrico, estado de cables, clavijas y enchufes.

Referente a la utilización de pinturas y productos químicos:

Se almacenarán en lugares adecuados y previamente determinados.
Se tenderá a utilizar productos no peligrosos (intoxicación, incendio).
Se dispondrá de las fichas de seguridad de todos los productos.
Se elaborarán instrucciones de uso y manejo de los productos.
Toda manipulación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.
Se mantendrá una adecuada utilización de los locales o lugares de trabajo.
Utilizar si es necesario, equipos de protección respiratoria.
No se deberá fumar o comer durante las operaciones de pintura.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de PVC para trabajos con pinturas.
Gafas de protección contra salpicaduras.
Mascarillas de protección respiratoria (filtro mecánico o químico según los casos).
Auriculares antirruido por el uso de compresores.
Ropa de trabajo.
Fajas contra sobreesfuerzos en caso de posturas forzadas.
Cinturones de seguridad en caso de riesgo de caída en altura.

4.2 Revestimientos de suelos

4.2.1 Revestimientos continuos para suelos

Descripción

Descripción

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra mediante tratamiento de forjados o soleras de forma superficial, o bien formación del pavimento continuo con un conglomerante y un material de adición, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Según el uso que se le dé al pavimento los más usuales son: pavimento continuo de hormigón con distintos acabados; pavimento continuo a base de morteros; pavimentos continuos a base de resinas sintéticas; y pavimentos continuos de terrazo in situ.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento continuo realmente ejecutado, incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Pastas autonivelantes para suelos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.8).
- Conglomerante:

Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.

La proporción que se use dependerá de la temperatura ambiental prevista durante el vertido, del espesor del pavimento y de su acabado.

Materiales bituminosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrán ser de mezcla en caliente constituida por un conglomerante bituminoso y áridos minerales.

Resinas sintéticas: es posible utilizar: epoxi, poliuretano, metacrilato, etc. Pueden ser transparentes, pigmentadas o mezcladas con cargas.

- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): podrán ser redondeados o de

machaqueo. Para pavimento de terrazo in situ se suele usar áridos de mármol triturado, áridos de vidrio triturado, etc.

- Áridos de cuarzo: deberán haber sido lavados y secados, estando, por tanto, exentos de polvo y humedad. En el caso de áridos coloreados podrán ser tintados con resinas epoxi o poliuretano, no aceptándose los tintados con silicatos.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE.
- Aditivos en masa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): podrán usarse plastificantes para mejorar la docilidad del hormigón, reductores de aire, acelerantes, retardadores, pigmentos, etc.
- Malla electrosoldada de redondos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Hormigón armado, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.
- Fibras metálicas o de polipropileno para dotar al pavimento de capacidad resistente. Se puede emplear como sustituto del mallazo.
- Lámina impermeable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4).
- Líquido de curado.
- Productos de acabado:

Pintura: cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Pinturas, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Moldes para el hormigón impreso.

Desmoldeante: servirá de material desencofrante para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura "in situ" permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de fraguado. No alterará ninguna de las propiedades del hormigón, deberá ser estable, y servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, a la vez que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Asimismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.

Sellado: se puede usar laca selladora acrílica para superficies de hormigón o un impregnador en base metacrilato.

Resina de acabado: deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la basicidad, a los ácidos ambientales, al calor y a los rayos UV (no podrá amarillear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas y/o húmedas, con frío o calor, podrá repintarse y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realzará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos terminados.

- Juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Material de relleno de juntas: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc.

Material de sellado de juntas: será de material elástico, de fácil introducción en las juntas.

Cubrejuntas: podrán ser perfiles o bandas de material metálico o plástico.

Resinas: todos los envases deberán estar etiquetados con la información que contengan; nombre comercial, símbolos correspondientes de peligro y amenazas, riesgo y seguridad, etc.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Los acopios de los materiales se harán en los lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados. Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenarán alejados de fuentes de calor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**Características técnicas de cada unidad de obra****□ Condiciones previas: soporte**

- En caso de pavimentos exteriores, se colocarán previamente los bordillos o encofrados perimetrales.
- En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fundido, sobre la superficie del hormigón del forjado o solera se dará una imprimación con un riego de emulsión de betún.
- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la lechada superficial del hormigón del forjado o solera mediante rascado con cepillos metálicos.
- En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado o solera tiene más de 28 días, se rasará la superficie y se aplicará una imprimación previa, de acuerdo con el tipo de soporte y el mortero a aplicar.

En caso que el pavimento vaya colocado sobre el terreno, éste estará estabilizado y compactado al 100 % según ensayo Proctor Normal. En caso de colocarse sobre solera o forjado, la superficie de éstos estará exenta de grasas, aceite o polvo. La superficie del soporte será lo suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones.

Antes de la instalación del revestimiento de resinas se comprobarán las pendientes por si se previera la posibilidad de formación de charcos y poder así proceder a su reparación. Se realizará un ensayo de humedad al soporte, pues según el revestimiento que se use necesitará contener más o menos humedad. En sistemas cementosos se necesita una humectación previa a la aplicación. Mientras que en sistemas poliméricos se requiere una superficie seca del soporte.

□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En caso de pavimentos continuos de hormigón tratados superficialmente con colorante- endurecedor para ser estampados posteriormente, el producto utilizado como desmoldeante tendrá que ser químicamente compatible con el colorante - endurecedor.

Proceso de ejecución**□ Ejecución**

- En general:

En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m, que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados al interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.

- En caso de pavimento continuo de hormigón impreso:

Durante el vertido del hormigón se colocará una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extenderá el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevará a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicará un líquido de curado.

- En caso de pavimento continuo de hormigón fratasado:

Una vez preparado el soporte se aplicará un puente de unión (pavimento monolítico), se colocará el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.

- En caso de pavimento continuo con hormigón pulido:

Durante el vertido se colocará capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez realizada la superficie se pulirá y se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividirá la solera en paños según la obra para aplicar el líquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.

- En caso de pavimento continuo con hormigón reglado:

Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocará mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto.

- En caso de pavimento continuo con terrazo in situ:

Se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.

- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente:

Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola.

- En caso pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico:

Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.

- En caso de pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas:

En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta espesor no menor de 2 mm, en caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.

- En caso de pavimento continuo a base de resinas:

Las resinas se mezclarán y aplicarán en estado líquido en la obra.

- En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico:

El mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.

- Juntas:

Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2 cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3. Deberán 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.

- Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente

a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.

- Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3.1, los encuentros del suelo con los muros serán:

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma:

debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo.

debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.

- Encuentros entre suelos y particiones interiores:

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

☐ Tolerancias admisibles

Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.

Según el CTE DB SU 1 apartado 2, con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;

los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

☐ Condiciones de terminación

En caso de pavimento continuo con empedrado: se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie.

En caso de pavimento continuo con terrazo in situ: el acabado se realizará mediante pulido con máquina de disco horizontal sobre la capa de mortero de acabado.

En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso: el acabado final se realizará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80 °C.

En caso de pavimento continuo con asfalto fundido: el acabado final se realizará mediante compactación con llana.

En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: el acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor.

En caso de pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante: podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; ésta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de fraguado plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

☐ Control de ejecución

Puntos de observación.

Comprobación del soporte:

Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación, en su caso.

Ejecución:

Replanteo, nivelación.

Espesor de la capa de base y de la capa de acabado.

Disposición y separación entre bandas de juntas.

Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.

Comprobación final:

Planeidad con regla de 2 m.

Acabado de la superficie.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caída al mismo nivel.

Golpes en las manos.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Intoxicación por falta de ventilación en interiores.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Los locales de trabajo estarán adecuadamente iluminados y ventilados.

Protecciones colectivas

Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.

Protección personal (con marcado CE)

Casco.

Botas de seguridad.

Gafas de seguridad.

Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.

Guantes de goma o PVC.

4.2.2 Revestimientos pétreos para suelos

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos interiores y exteriores, con piezas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte mediante material de agarre, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento con baldosas de piedra natural o artificial, placas, colocado, incluyendo o no rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.6): distintos acabados en su cara vista (pulido mate o brillante, apomazado, abujardado, etc.)
- Baldosas de terrazo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.5, 8.2.6), vibrada y prensada, estarán constituidas por:
Aglomerante: cemento (terrazo, baldosas de cemento), resinas de poliéster (aglomerado de mármol, etc.), etc.

Áridos, lajas de piedra triturada que en según su tamaño darán lugar a piezas de grano micro, medio o grueso.

Colorantes inalterables.

Podrán ser desbastadas, para pulir en obra o con distintos tipos de acabado como pulido, lavado al ácido, etc.

- Baldosas de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.3).
- Adoquines de piedra natural o de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.2, 8.2.2).
- Piezas especiales: peldaño en bloque de piedra, peldaño prefabricado, etc.
- Bases:

Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar y servir de base en caso de losas de piedra y placas de hormigón armado.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para evitar la deformación de capas aislantes y para base de pavimento con losas de hormigón.

Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre: mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.2).
- Material de rejuntado:
Lechada de cemento.

Mortero de juntas, compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

Mortero de juntas con aditivo polimérico, se diferencia del anterior porque contiene un aditivo

polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

Mortero de resinas de reacción, compuesto por resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

□ Condiciones previas: soporte

El forjado soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados será inferior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado soportará sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.

□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El tipo de terrazo dependerá del uso que vaya a recibir, pudiendo éste ser normal o intensivo.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales.

Elección del revestimiento en función de los requerimientos del mismo como uso en interior o exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

Proceso de ejecución

□ Ejecución

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte. Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

En general:

La puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

En caso de terrazo, sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se extenderá el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará este con cemento.

En caso de losas de piedra o placas de hormigón armado, sobre el terreno compactado, se extenderá una capa de arena de 10 cm compactándola y enrasando su superficie.

En caso de adoquines de hormigón, sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente las piezas sobre ésta, dejando juntas que también se rellenarán con arena.

En caso de rodapié, las piezas que lo formen se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido de mortero de espesor mayor o igual a 1 cm.

☐ **Tolerancias admisibles**

☐ **Condiciones de terminación**

La piedra colocada podrá recibir en obra distintos tipos de acabado: pulido mate, pulido brillo, pulido vitrificado.

El pulido se realizará transcurridos cinco días desde la colocación del pavimento. Se extenderá una lechada de cemento blanco para tapar las juntas y los poros abiertos y a las 48 horas se pulirá la superficie pasando una piedra abrasiva de grano fino y una segunda de afinado para eliminar las marcas del rebaje para eliminar las marcas anteriores. En los rincones y orillas del pavimento se utilizará máquina radial de disco flexible, rematándose manualmente. La superficie no presentará ninguna ceja.

El abrillantado se realizará transcurrido cuatro días desde la terminación del pulido. El abrillantado se realizará en dos fases, la primera aplicando un producto base de limpieza y la segunda, aplicando el líquido metalizador definitivo. En ambas operaciones se pasará la máquina con una muñequilla de lana de acero hasta que la superficie tratada esté seca. La superficie no presentará ninguna ceja.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

☐ **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SU

1.

En caso de baldosas de piedra:

Espesor de la capa de arena: mayor o igual que 2 cm.

Replanteo de las piezas. Nivelación.

Espesor de la capa de mortero (2 cm). Humedecido de las piezas.

Comprobación de juntas. Extendido de la lechada, coloreada en su caso.

verificar planeidad con regla de 2 m.

Inspeccionar existencia de cejas. Según el CTE DB SU 1, apartado 2, en relación a las posibles discontinuidades, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

En caso de baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo):

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.

Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.

Comprobar ejecución del pulido, en su caso (terrazo).
verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

□ Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SU 1, apartado 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes en las aristas de los peldaños.

Se comprobará el estado de las juntas de dilatación y del material de sellado de las mismas.

Se comprobará si existe erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares. Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para la limpieza se utilizarán los productos adecuados al material:

En caso de terrazo, se fregará con jabón neutro.

En caso de granito y cuarcita, se fregará con agua jabonosa y detergentes no agresivos.

En caso de pizarra, se frotará con cepillo.

En caso de caliza, se admite agua de lejía.

En cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoniacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caída al mismo nivel.

Golpes en las manos y en los miembros inferiores.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento y resguardos con carcasas de seguridad ante la presencia de elementos móviles agresivos.

Ejecución de los trabajos en posturas no forzadas (Anejo 2).

Los locales de trabajo estarán adecuadamente iluminados y ventilados.

Protecciones colectivas

Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.

Protección personal (con marcado CE)

Casco.

Botas de agua de caña alta.

Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.

Guante de goma.

5 Centros de transformación prefabricados de hormigón

5.1 Calidad de los materiales

5.1.1 Obra civil

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

5.1.2 Aparamenta de Media Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

5.1.3 Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

5.1.4 Equipos de medida

Este centro incorpora los dispositivos necesarios para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparata de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal. Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGMcosmos de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparata interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

5.2 Normas de ejecución de las instalaciones

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

5.3 Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

5.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se eviten los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y

contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.
Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

5.5 Certificados y documentación

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos público competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

3.3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

INDICE

- 1.- OBJETO DEL PLIEGO
- 2.- OCUPACIÓN DE LOS TERRENOS
- 3.- PERSONAL Y MAQUINARIA DEL CONTRATISTA
- 4.- SUMINISTROS
- 5.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS
- 6.- CONTROL DE CALIDAD
- 7.- MEDICIONES Y PRECIOS
- 8.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA
- 9.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN
- 10.- PERIODO DE GARANTÍA
- 11.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN
- 12.- ASUNTOS LABORALES
- 13.- DAÑOS A TERCEROS
- 14.- CONDICIONES GENERALES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
- 15.- REQUISITOS AMBIENTALES A EXIGIR A CONTRATISTAS

1.- OBJETO DEL PLIEGO

El Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto especificar las características técnicas de los equipos y materiales a suministrar por el contratista, así como las condiciones de su instalación y puesta en obra.

Se establecen también en este Pliego diversas condiciones particulares que afectan al desarrollo de las obras, su medición y abono.

2.- OCUPACIÓN DE LOS TERRENOS

El contratista no ocupará más terreno que el necesario para la ejecución de la obra, debidamente acotado y cerrado desde el inicio de los trabajos.

En ningún caso el contratista impedirá el paso a la obra al personal del Canal de Isabel II o de empresas contratadas como Asistencia Técnica para la Dirección de las Obras.

Tampoco impedirá la realización simultánea de otros trabajos que el Canal de Isabel II estime necesario llevar a cabo, bien por sí mismo o por medio de otros contratistas, salvo incompatibilidad física que razonadamente pudiera producirse, en cuyo caso la Dirección de la Obra dictaminará el procedimiento de operación que resuelva dicha incompatibilidad.

El contratista cuidará de respetar y proteger caminos, tuberías, edificaciones, vegetación, sembrados y otros bienes, durante la ejecución de las obras. Asimismo, a la terminación de las obras, sacará del terreno todos los detritus, escombros y material de desecho, dejando el lugar ocupado en su estado primitivo.

El contratista se ocupará de conseguir los permisos de paso por propiedades particulares y/o corporaciones, así como de realizar a su costa los arreglos necesarios para el paso de la maquinaria, equipos y suministros, corriendo, en cualquier caso, por cuenta del contratista, los daños a terceros que se pudieran causar por el tránsito de personal y maquinaria.

El contratista pondrá a disposición del Canal de Isabel II, en el recinto de la obra, una caseta de 12m² de superficie mínima, dotada de mobiliario y servicios en las condiciones de seguridad y salud que determine la reglamentación vigente.

3.- PERSONAL Y MAQUINARIA DEL CONTRATISTA

El contratista deberá emplear personal competente, con la debida cualificación profesional, que deberá documentar ante el Canal de Isabel II.

La maquinaria a emplear por el contratista estará en perfectas condiciones de funcionamiento, con todos los medios auxiliares necesarios para la realización del trabajo.

El adjudicatario se compromete a cumplir durante la ejecución de los trabajos con los requerimientos y estándares de calidad exigidos en el Contrato. Canal de Isabel II, S.A. tendrá la facultad de solicitar al supervisor o interlocutor designado por el adjudicatario la corrección de las deficiencias detectadas en los medios humanos y materiales. El adjudicatario se obliga a subsanar las deficiencias con la mayor brevedad.

4.- SUMINISTROS

Ningún suministro de materiales o equipos podrá ser instalado en obra sin la aceptación previa del Canal de Isabel II.

En particular, el contratista deberá recabar la aceptación por escrito del Director de las Obras, previamente a la orden de pedido del suministro, de las bombas, tuberías, valvulería y todos los materiales y equipos eléctricos, tanto de fuerza como de control.

La aceptación previa por parte del Canal de Isabel II no exime al contratista de sus responsabilidades por falta de calidad, vicios ocultos o defectos de instalación que pudieran apreciarse hasta la recepción.

5.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Previamente al inicio de los trabajos, el contratista deberá disponer de todos los permisos y licencias necesarios, que deberá documentar ante el Canal de Isabel II.

Los trabajos se iniciarán con la comprobación del replanteo y la redacción del Acta correspondiente.

En el Acta de Replanteo se hará constar si tanto el recinto de las obras y la zona de acopios como las instalaciones de personal y la caseta para el Canal de Isabel II se encuentran en las debidas condiciones de seguridad y salud, conforme a la normativa vigente.

El Contratista presentará semanalmente al Canal de Isabel II un Parte de trabajo, en el que se harán constar los trabajos realizados y todo tipo de incidencias surgidas durante la marcha de los mismos.

El contratista mantendrá a pie de obra copia de todos los Partes de trabajo presentados, junto con el Proyecto y el Libro de Órdenes, a disposición del Canal de Isabel II.

La falta de información o el retraso de su entrega podrán ser causa de penalización, a criterio del Canal de Isabel II.

6.- CONTROL DE CALIDAD

El Contratista deberá realizar, a su costa, las pruebas y ensayos de control de calidad que señale el Director de las Obras, hasta el porcentaje del presupuesto que se señala en el Pliego de Bases Generales.

Las empresas que realicen dichas pruebas y certifiquen la calidad deberán contar con la aceptación previa del Canal de Isabel II.

El Canal de Isabel II se reserva el derecho de realizar por su cuenta las pruebas adicionales que considere oportunas para la aceptación o rechazo de los suministros e instalaciones efectuados.

7.- MEDICIONES Y PRECIOS

Cada unidad de obra realizada se medirá y se abonará por volumen, superficie, longitud, peso, tiempo, o unidad con arreglo a la definición dada en cada caso.

La medición se efectuará siempre sobre la obra realmente ejecutada y totalmente terminada, no sobre planos, croquis, o cualquier otro documento de tipo representativo.

En el precio de la unidad de obra están incluidos todos los materiales y operaciones necesarias para su total terminación. No será de abono ninguna unidad de obra que no haya recibido la aprobación del Canal de Isabel II.

No será de abono ninguna unidad de obra incompleta, salvo en caso de rescisión del contrato, con las penalizaciones a que haya lugar.

Los excesos de magnitud sobre lo proyectado que la contrata realice por su conveniencia, no serán de abono. Se exceptúan los casos en que, por considerarlos inevitables, dichos excesos hayan sido autorizados previamente por el Canal de Isabel II en notificación escrita.

Cuando el Canal de Isabel II considere necesario introducir modificaciones en alguna unidad de obra respecto a lo definido en el Proyecto, el contratista tendrá derecho a percibir el abono de los trabajos suplementarios a que dicha modificación diera lugar.

El Canal de Isabel II comprobará las unidades de obra realizadas por el contratista, y si se cumplen las exigencias requeridas por el presente Pliego. El contratista pondrá a disposición del personal del Canal de Isabel II, sin coste alguno, los medios y personal necesario para la medición y comprobación de calidad.

Estas mediciones servirán de base para la valoración de la obra realizada, a los precios del Cuadro de Precios Nº1, con baja que resulte del Coeficiente de Adjudicación.

Las unidades no previstas que se realicen por orden del Director de las Obras, se abonarán con arreglo a los Precios Nuevos que establezca el Canal de Isabel II, que deberán ser aceptados por el contratista antes de proceder a su ejecución.

8.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Se consideran incluidos en los precios unitarios, y por consiguiente no serán objeto de abono, todos los gastos ocasionados por los permisos y licencias de obra, autorizaciones de paso y acuerdos con propietarios afectados por las obras.

Se consideran también costes indirectos todos los suministros y operaciones derivados del mantenimiento de las condiciones de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

Serán también por cuenta del contratista, salvo las partidas de ayuda que estén previstas en el Presupuesto, los gastos de proyecto y legalización de las instalaciones eléctricas, así como los derivados del control de calidad, mediciones de obra, pruebas de recepción y proyecto de liquidación.

9.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Una vez finalizadas las obras, se procederá a la realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación, con el fin de conformar los rendimientos y consumos previstos.

El procedimiento y duración de las pruebas se determinarán por el Canal de Isabel II, sin que en ningún caso puedan exceder de una semana.

Si del resultado de las pruebas se dedujera que las instalaciones no se encuentran con arreglo a condiciones, se señalará un plazo en el que el contratista deberá corregir, sustituir, subsanar los elementos defectuosos previamente a la repetición de las pruebas, hasta su correcto funcionamiento, previo a la Recepción de las Obras.

En caso de incumplimiento de los plazos señalados, e reiterada insuficiente de las instalaciones, el Canal de Isabel II aplicará las penalizaciones que correspondan por obras defectuosas, llegando a su caso a la rescisión del Contrato.

10.- PERIODO DE GARANTÍA

Se establece un Periodo de Garantía de UN (1) AÑO, desde la Recepción y Liquidación de las Obras, durante el cual el Contratista se responsabiliza de subsanar a su costa cualquier tipo de deficiencia, carencia o vicio oculto que pudiera apreciarse.

Los requerimientos al efecto que no sean atendidos en plazo y forma por el Contratista permitirán al Canal de Isabel II llevar a cabo las reparaciones necesarias con cargo a la Fianza.

11.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

Una vez cumplido el Periodo de Garantía y comprobado el perfecto estado y funcionamiento de las instalaciones, se procederá a la Recepción y Liquidación de las Obras, si fuera necesario.

El contratista deberá presentar al Canal de Isabel II cuatro (4) ejemplares del Proyecto de Liquidación, en el que se recojan debidamente representadas y especificadas las obras realmente ejecutadas, sean o no de abono, junto con toda la documentación técnica y administrativa que justifican las variaciones respecto al Proyecto.

El Canal de Isabel II aplicará, en su caso, las penalizaciones a que hubiera lugar.

Al finalizar la obra se entregará conjuntamente con la documentación de las autorizaciones de Industria, etc. Un proyecto final de liquidación "**As-built**" que recoja la situación real de las obras e instalaciones con todas las posibles modificaciones introducidas durante el Proyecto y ejecución de las obras y con el siguiente soporte informático:

A. Los Planos del Proyecto y de todos los documentos gráficos:

-CD

-Los ficheros podrán ser en los siguientes formatos:

1. "Dwg."
2. "Dxf."
3. "Pdf."
4. "Jpg."

B. El presupuesto y sus anexos, se entregarán en los siguientes formatos:

1. "FIEBDC(bc3)."
2. "Xls."

C. La Memoria, Pliego de prescripciones técnicas y documentos de texto se entregarán en los siguientes formatos:

1. "Doc."
2. "Rtf."
3. "Txt."

12.- ASUNTOS LABORALES

En todo momento la Dirección de las Obras podrá revisar la situación del Adjudicatario en los que a aspectos laborales se refiere, tanto propios como de las empresas subcontratadas, para la realización de las obras e instalaciones.

A tal fin, el Adjudicatario queda obligado a dar las mayores facilidades y además deberá hacer entrega, con periodicidad mensual, de los siguientes datos certificados:

- Modelo TC-1 y TC-2 de cotización a la Seguridad Social, así como cualquier otro índice de grado de cumplimiento de las obligaciones con el citado Organismo.

13.- DAÑOS A TERCEROS

Será de cuenta del contratista la indemnización por daños ocasionados durante la ejecución de las obras, así como aquellos otros que se podrían ocasionar por el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos, escombros o vertidos o motivado por el tráfico de vehículos y maquinaria que acceden o proceden de las obras.

14.- CONDICIONES GENERALES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Requisitos generales.

El Contratista cumplirá la normativa sobre prevención de riesgos laborales constituida por la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, sus disposiciones de desarrollo o complementarias y cuantas otras normas, legales o convencionales, contengan prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral o susceptibles de producirlas en dicho ámbito.

La organización del trabajo y la organización de seguridad que requiera el servicio es obligación del contratista.

El Contratista garantizará la seguridad de los trabajadores a su servicio adoptando las medidas necesarias en materia de evaluación de riesgos, planificación preventiva, formación e información sobre riesgos, actuación en caso de emergencia o de riesgo grave e inminente, y de vigilancia de la salud del personal a su servicio. El adjudicatario deberá acreditar el cumplimiento de estos requisitos de forma previa al comienzo de los trabajos, a petición del CANAL DE ISABEL II.

El contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en cumplimiento a el artículo 7 del R.D. 1627/1997, antes del inicio de la obra, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud y en función de su propio sistema de ejecución de obra.

Cuando el Canal de Isabel II lo considere oportuno, podrá solicitar información adicional o realizar comprobaciones y auditorias para verificar la validez de la información entregada.

Requisitos particulares para la ejecución de servicios.

El responsable del contratista para el servicio se relacionará con el responsable de Canal de Isabel II al frente del contrato, o persona en quien delegue, a efectos de coordinar los trabajos.

El contratista se compromete a cumplir todas las medidas de prevención de riesgos laborales informadas por el Canal de Isabel II en los pliegos de condiciones o en cualquier otro documento entregado antes o durante la prestación del servicio.

El contratista adjudicatario cuidará de que su personal y el de los subcontratista cumplan las normas y procedimientos de prevención de riesgos que sean de aplicación; tanto los establecidos por Canal de Isabel II, como los contenidos en su planificación de actividades preventivas.

Cuando para la prestación de un servicio deba realizarse actividades en concurrencia con otros contratistas, deberá cumplir lo establecido en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el R.D. 171/04 que lo complementa, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Siempre que se produzca un accidente, el contratista tendrá la obligación de dar cuenta al Área del Canal de Isabel II al frente del contrato. Además realizará un informe del mismo en el que se reflejen las causas que originaron el accidente y las medidas preventivas adoptadas.

En la investigación de accidentes, todos los contratistas estarán obligados a prestar la máxima colaboración en el proceso, facilitando cuantos datos y gestiones les sean solicitados.

15.- REQUISITOS AMBIENTALES A EXIGIR A CONTRATISTAS

La empresa contratista se compromete a cumplir los requerimientos ambientales exigidos en las resoluciones ambientales (si las hubiera), las cuales serán puestas en conocimiento del contratista por parte del Director de Obra.

Además, en cumplimiento del Sistema de Ambiental implantado en Canal de Isabel II, S.A., es necesario comunicar los requisitos ambientales concretos y la forma de proceder a los contratistas a través de los Pliegos de Contratación.

Protección Ambiental

La empresa contratista se compromete a cumplir en todo momento los principios de protección al medio ambiente establecidos por el Canal de Isabel II en su Sistema de Gestión Ambiental.

Para que sean conocidos, se adjunta en el Pliego de Cláusulas Administrativas una copia de la Política Ambiental del Canal de Isabel II.

Se utilizarán adecuadamente los recursos naturales como la energía o el agua.

CONTRATAS DE OBRAS

No se afectará a más superficie de la necesaria durante el desarrollo de las obras.

Antes del inicio de las obras se realizará un balizamiento específico y visible que delimite el área de afección máxima de dichas obras.

La obra debe aparecer limpia y ordenada siempre.

Aguas

Se evitará en todo momento derrames de aceite y gasoil procedentes de mantenimiento, repostaje o funcionamiento de la maquinaria.

Se evitarán vertidos incontrolados de sustancias contaminantes a los cauces fluviales.

Se recomienda que el mantenimiento de la maquinaria se realice con el conocimiento del personal de Canal de Isabel II y en los lugares que establezca su representante, y que se aislen si es preciso las áreas destinadas a parques de maquinaria, limpieza de vehículos e instalaciones auxiliares.

Residuos

CONTRATAS QUE GESTIONEN RESIDUOS

El contratista adjudicatario será considerado poseedor de los residuos y estará obligado a Residuos Inertes:

Los Residuos Inertes, procedentes de demolición y movimiento de tierras, se controlarán, evitando que se viertan en zonas inapropiadas.

Podrán ser reutilizados en otras obras donde hagan falta o se separan por tipos de materiales en función de lo establecido con la legislación vigente; También se puede plantear su depósito en fincas particulares previa aceptación del titular del terreno y como mejora ambiental de las mismas.

Se entregará la Canal de Isabel II copia de la documentación una correcta gestión.

Residuos Reciclables:

Se efectuará una separación selectiva de los Residuos Reciclables: metales, madera, papeles y cartones, plásticos, vidrio, etc., y se depositarán en contenedores adecuados a su naturaleza.

Si el destino es vertedero:

Se entregarán los residuos a un transportista autorizado, presentando al Canal de Isabel II evidencias de dicha autorización.

Se entregará al Canal de Isabel II copia de los albaranes o facturas que justifiquen cada una de las entregas a vertedero.

Si el destino es la valorización del residuo:

Se entregará al Canal de Isabel II copia de la autorización del Gestor al que se destinen.

Se facilitará copia de los albaranes o facturas de cada entrega de los residuos a gestor autorizado al Canal de Isabel II.

Residuos Peligrosos:

Se presentará copia de la autorización del contratista adjudicatario como Productor de Residuos Peligrosos, o Pequeño Productor de Residuos Peligrosos (en caso de que produzca menos de 10tn/año).

Se entregará evidencia de los contratos con los Gestores Autorizados que gestionarán sus RP. Se entregará copia de los Documentos de Control y Seguimiento (DCS) de cada entrega de RP al Gestor Autorizado.

En el caso de que se deban llevar a cabo trabajos en los que se manipule amianto, el contratista debe presentar copia de su inscripción en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA).

CONTRATAS PARA LAS QUE EL CANAL DE ISABEL II GESTIONA LOS RESIDUOS PRODUCIDOS

El contratista depositará los residuos tanto reciclables como peligrosos en los contenedores que a tal efecto estén destinados en las instalaciones del Canal de Isabel II.

Atenderá en todo momento a las instrucciones que le sean dadas por el Responsable de la Unidad del Canal de Isabel II que le haya contratado.

Deben comunicar a la persona responsable del Canal de Isabel II la cantidad de residuos que generan o trasladan a otras instalaciones del Canal de Isabel II.

Atmósfera

La ejecución de los trabajos se realizará con especial cuidado respecto a la proyección de materiales.

Para evitar las emisiones excesivas de gases de combustión ocasionados por la maquinaria empleada, el contratista debe tener controlada la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) de la maquinaria.

No está permitido hacer hogueras con plásticos ya que se generan gases altamente tóxicos y peligrosos.

Ruidos

La ejecución de trabajos se realizará con especial cuidado respecto a la generación de ruidos evitando las molestias a la población y fauna.

Los niveles sonoros de los trabajos se adecuarán de tal forma que se cumpla con la legislación referente a emisiones acústicas. Se tomarán las medidas de sistemas antirruídos, silenciadores y controles periódicos de maquinaria necesarios para minimizar el impacto acústico.

La maquinaria se mantendrá apagada cuando no se esté utilizando.

Flora y fauna

La ejecución de los trabajos por parte del contratista se desarrollará respetando la masa arbórea. Para cualquier tipo de tala se debe contar con los permisos necesarios de la Comunidad de Madrid y del Ayuntamiento.

Se utilizarán en lo posible, terrenos desarbolados a fin de reducir la afección al entorno.

Se restaurará la cubierta vegetal que se haya afectado. Se utilizará para ello especies arbóreas, arbustivas y herbáceas propias de la zona y fácilmente adaptables, evitando las praderas de césped. Se realizará la revegetación de las zonas afectadas según proyecto técnico y zona biogeográfica.

Suelo

CONTRATAS DE OBRAS

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar afectada directa o indirectamente por la actuación para su posterior utilización en la restauración del terreno. Contará con un espesor mínimo de 30 cm.

Se procurará aprovechar y reutilizar los materiales provenientes de los trabajos de desbroce de la vegetación por medio de su compostaje in situ para su utilización posterior en la recuperación de la capa superior del suelo.

Una vez finalizados los trabajos encomendados, deberá realizarse una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia de los trabajos totalmente limpia.

El material se debe acopiar en los espacios destinados para ello.

Se delimitará la zona de trabajo ajustándose en la medida de lo posible a la misma la maniobrabilidad de la maquinaria. De este modo se evitará la destrucción y deterioro del suelo.

Se dispondrán de medidas de prevención de la contaminación del suelo. En caso de producirse manchas de aceite u otros productos tóxicos en el suelo o accidentalmente se produjera algún vertido directo, se comunicará a la responsable del Canal de Isabel II, se procederá a recoger éstos, junto con la parte afectada de suelo para su posterior tratamiento o eliminación. Se entregará evidencia de su correcta gestión.

Actuación ante accidentes

Ante un accidente que afecte al Medio Ambiente (vertido accidental, incendio) se avisará inmediatamente a la persona responsable del Canal de Isabel II y se efectuará conforme a sus indicaciones.

Se evitará todo riesgo personal ante un accidente.

Madrid, ABRIL 2019

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

GAVILAN
LOPEZ SAMUEL
- 70806192W

Firmado digitalmente por GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES, serialNumber=70806192W,
sn=GAVILAN LOPEZ,
givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:42:53 +02'00'

Fdo.: D. SAMUEL GAVILAN LOPEZ
Grado Ingeniero eléctrico
Colegiado 20107 COGITI Av

REPRESENTANTES CANAL DE ISABEL II, S.A.

Vº Bº
RESPONSABLE DE PROYECTO



Fdo.: Dª. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Vº Bº
EL JEFE DEL ÁREA DE GESTIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS



Fdo. D. DIEGO PEREZ-CECILIA

Documento visado electrónicamente con número: AV19017



3.4.- ANEJO A PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS



INDICE

- FICHA TÉCNICA N.º 1: CELDA DE LINEA INTERRUPTOR – SECCIONADOR A.T.
- FICHA TÉCNICA N.º 2: CELDA DE PROTECCION TRAFO. FUSIBLES CON RELÉ DE PROTECCIÓN A.T.
- FICHA TÉCNICA N.º 3: CABLE A.T. 18/30 KV LINEA SUBTERRANEA
- FICHA TÉCNICA N.º 4: CABLE A.T. 12/20 KV INTERCONEXION CELDAS
- FICHA TÉCNICA N.º 5: TUBO DE PE PARA CANALIZACIONES SUBTERRÁNEA
- FICHA TÉCNICA N.º 6: TERMINALES CONEXIÓN A.T. ACODADOS
- FICHA TÉCNICA N.º 7: TERMINALES CONEXIÓN A.T. RECTOS
- FICHA TÉCNICA N.º 8: TERMINALES CONEXIÓN A.T. EMPALME

FICHA TÉCNICA Nº 1

CELDA DE LÍNEA

CELDA DE LÍNEA CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF₆

Revisión: 0

Fecha: diciembre 2018

1 Celda de Alta Tensión modular de entrada / salida de cables con las siguientes características particulares:

Características

Las celdas formarán un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para Alta Tensión, con una función específica de cada módulo o celda. Cada función dispondrá de su propia envolvente metálica que albergará una única cuba llena de gas SF₆, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

Adicionalmente dispondrán de un compartimento inferior de conexión de cables de Alta Tensión. Dicho compartimento será independiente de la zona de expansión de gases, evitando que las conexiones y los cables de AT sean dañados en caso de arco interno.

El conexionado entre módulos será mediante un sistema de conectores enchufables apantallados. Dicho sistema deberá de cumplir con las mismas características eléctricas y normativas (ensayos) que el embarrado de interior de las celdas.

El sellado de la cuba permitirá el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años s/UNE-EN 62271-200

Valores Eléctricos

- | | |
|---|---------------------------------|
| - Tensión asignada U _r : | 24 kV |
| - Intensidad asignada: | 400 A |
| - Intensidad de corta duración I _k : | 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s |

Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 (5 CC) según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF₆ de 3 posiciones **conectado – seccionado – puesto a tierra** con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

- Interruptor: 2 NA + 2 NC
- Seccionador de PaT: 1 NA + 1 NC

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 400 A, tipo B, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables.

Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

Permite paso de secciones hasta de 240mm² Al en nivel aislamiento 18/30 kV.



Seguridad

- 1 Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión de acuerdo a norma IEC 61958.
- 1 Alarma sonora autoalimentada de prevención de puesta a tierra que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión, se opera sobre la maneta de acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.
- 2 Instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor (posiciones de abierto / cerrado /abierto + cerrado) y de seccionador de puesta a tierra (posiciones de abierto / cerrado /abierto + cerrado).

Dimensiones y Peso

- Ancho:365 mm
- Alto:1740 mm
- Fondo:735 mm
- Peso:100 kg

Normativa a cumplir:

- | | | |
|---------------|---|---|
| IEC 62271-1 | → | Estipulaciones comunes para las normas de apartamento de alta tensión |
| IEC 62271-200 | → | Apartamento bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52kV |
| IEC 62271-102 | → | Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna |
| IEC 60265-1 | → | Interruptores de alta tensión para tensiones superiores a 1kV e inferiores a 52kV |
| IEC 62271-105 | → | Combinados interruptor fusibles de corriente alterna |
| IEC 62271-100 | → | Apartamento de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión |
| IEC 60529 | → | Grados de protección para envoltentes |
| IEC 61958 | → | Sistemas de indicadores de presencia de tensión |

Descripción:

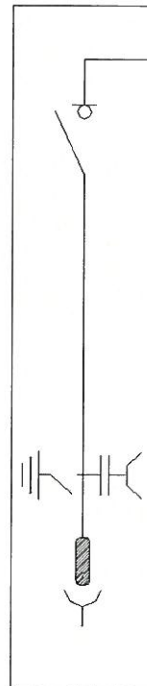
1. Módulo de 370 mm. de ancho por 1.800 mm. de alto por 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior aparatos de maniobra y embarrado, en cuba de acero inoxidable llena de gas SF₆.

- 1 Interruptor rotativo III de tres posiciones conectado, seccionado y puesta a tierra, Un = 24 kV. In = 400 A. Icc = 40 kA.

Endurancia mecánica: 5.000 maniobras
Endurancia eléctrica: 100 maniobras a corriente nominal
Endurancia a cortocircuito: 5 cierres sobre cortocircuito en interruptor y s.p.a.t.

- 1 Conjunto de unión de adaptadores.
- 1 Conjunto final
- 1 Conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV. s/ UNE-EN 61958
- 1 Sistema de Prevención de Cierre a Tierra sobre Línea en Tensión, basado en alarma sonora de puesta a tierra, autoalimentado, límites de actuación conforme a UNE-EN 61958
- 1 Palanca de accionamiento
- 1 Tapa final
- 1 Accesorios
- 3 Terminales enchufables 24 kV. (630 A.) apantallado, totalmente montado y conexionado FMCT – 630.
- 3 Autoválvulas enchufables
- 1 Juego de llaves de enclavamiento
- 1 Puesta tierra del equipo

CGM-L



FICHA TÉCNICA Nº 2

CELDA DE PROTECCIÓN

CELDA DE PROTECCIÓN CON FUSIBLES CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF₆

Revisión: 0

Fecha: diciembre 2018

- 1 Celda de Alta Tensión modular de protección con fusibles para protección de transformadores, con las siguientes características particulares:

Valores Eléctricos

- Tensión asignada U_r: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración I_k: 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s
- Intensidad de corta duración PaT: 1 kA eficaz – 2,5 kA cresta 1 s

Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables y compartimentos portafusible con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF₆ de 3 posiciones **conectado – seccionado – puesto a tierra**, antes y después de los contactos de los fusibles, con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual con retención tipo BR con bobina de disparo a 24 V_{cc} y mecanismo de disparo combinado interruptor – fusible con intensidad de transferencia de 1600 A, según IEC 62271-105. Endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora un contacto de señalización de posición del interruptor – seccionador:

- Interruptor / Seccionador / Seccionador de PaT: 1 NAC

Compartimentos portafusibles independientes para cada fase aislados en gas situados en posición horizontal para fusibles limitadores de corriente de 24 kV, según IEC 60282-1.

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 250 A, tipo A, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables

Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

Unidad de protección integrada en la celda, con display digital para tarado / consulta local y comunicable (RS232 para configuración local, RS485 y fibra óptica). Funciones de protección 51 + 50N/51N y disparo mediante señal externa. Incluye captadores de intensidad.

Permite paso de secciones hasta de 240mm² Al en nivel aislamiento 18/30 kV.

Seguridad

- 1 Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión de acuerdo a norma IEC 61958.
 - Contactos de señalización de posición del interruptor – seccionador:
 - o Interruptor: 1 NAC + 2 NA + 2 NA + 2 NC
 - o Seccionador de PaT: 1 NA + 1 NC
 - 3 Fusibles limitadores de corriente de 24 kV según IEC 60282-1.
 - Instalación de enclavamientos por cerradura en el eje de seccionador de puesta a tierra (posiciones de abierto / cerrado /abierto + cerrado).

Dimensiones y Peso

- Ancho:470 mm
- Alto:1740 mm
- Fondo:.....735 mm
- Peso:150 kg

Normativa a cumplir:

- | | | |
|---------------|---|--|
| IEC 62271-1 | → | Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión |
| IEC 62271-200 | → | Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52kV |
| IEC 62271-102 | → | Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna |
| IEC 60265-1 | → | Interruptores de alta tensión para tensiones superiores a 1kV e inferiores a 52kV |
| IEC 62271-105 | → | Combinados interruptor fusibles de corriente alterna |
| IEC 62271-100 | → | Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión |
| IEC 60529 | → | Grados de protección para envoltentes |
| IEC 61958 | → | Sistemas de indicadores de presencia de tensión |

Descripción:

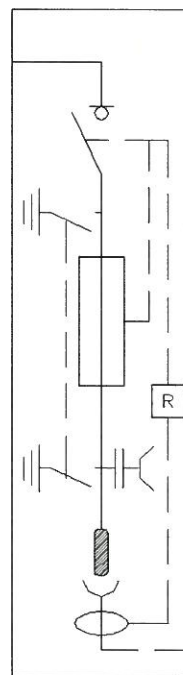
1. Módulo de 480 mm. de ancho por 1.865 mm. de alto por 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados, aparatos de maniobra y embarrado, en cuba de acero inoxidable llenado integral de gas SF6.

- 1 Interruptor rotativo III, con posiciones, conexión, seccionamiento y puesta a tierra, Un = 24 KV. In = 400 A., capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, Mando manual tipo BR (220 VCA)

Endurancia eléctrica: 100 maniobras a corriente nominal
Corriente de transferencia: 1.300 A

- 3 Portafusibles de 24 kV., según DIN – 43.625 con dispositivo de fusibles combinados s/ UNE/EN-62271-105
- 6 Cartuchos fusibles de 24 KV. según DIN – 43.625, tres de ellos de repuesto.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, Un = 24 kV., que efectuará esta puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, mando manual.
- 1 Conjunto trifásico de Captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV. s/ UNE-EN 61958
- 1 Relé trifásico de sobreintensidad para protección de 3 fases y tierra, características básicas: Funciones de protección, 51/50Ns-51Ns. Valor mínimo de ajuste de falta a tierra 0,5A. Familia de curvas seleccionable EI/MI/NI y TD s/IEC 60.255. Display local de información al usuario. Medidas de intensidad. Comunicaciones: Bus frontal RS 232 y bus trasero RS 485. Incluye software de ajuste y monitorización. Autoalimentado desde 5 A en primario. Combinado con interruptor-fusibles s/ UNE-EN 62271-105.
- 3 Transformadores toroidales para protección fases: Relación de transformación X/1. Clase de precisión 5P20. Intensidad térmica 20kA
- 1 Transformador toroidal homopolar para protección de neutro sensible.
- 1 Puesta a tierra del equipo.
- 1 Palanca de accionamiento.
- 1 Conjunto de unión de adaptadores.
- 1 Accesorios pequeño materia.
- 1 Juego de contactos de señalización y corte disparo.
- 3 Llaves enclavamiento puesta a tierra, cierre transformador.
- 2 Llaves enclavamiento B.T. con interruptor – seccionador.
- 3 Terminales enchufables 24 kV. (630 A.) apantallado, totalmente montado y conexionado.
- 1 Cableado de automatización.

CMP-F



FICHA TÉCNICA Nº 3

TUBO DE PE PARA CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

SERVICIO: ACOMETIDAS Y CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Revisión: 0

Fecha: diciembre 2018

CARACTERÍSTICAS

- Diámetro: Según presupuesto
- Tipo de tubo: Tubo de polietileno de alta densidad corrugado de doble pared
- Perfil interior: Liso, lo que origina menor resistencia al rozamiento durante la introducción de los cables.
- Perfil exterior: Corrugado, con objeto de resistir las cargas del material de relleno de la zanja y las móviles debidas al tráfico
- Normas de fabricación: UNE-EN-50.086 2-4, UNE-E 61386-24, UNE-EN 62386-21 y 22.
- Color: Rojo (estándar)
- Uniones: Mediante manguito
- Temperatura de trabajo: -40°C a +100°C
- Resistencia a la compresión: Deformación del 5% del diámetro bajo carga de 450 N.
- Grado protección a influencias externas: IP ≥ 43 según EN60529
- Resistencia al impacto a -5°C:

Tabla 8. Características mínimas para tubos en canalizaciones enterradas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada
Notas: NA : No aplicable (*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal		



FICHA TÉCNICA Nº 4

CINTA DE SEÑALIZACIÓN

SERVICIO: ACOMETIDAS Y CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Revisión: 0

Fecha: diciembre 2018

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|----------------------------|--|
| - Material: | Polietileno amarillo |
| - Espesor: | 0,3 mm |
| - Ancho: | 15 – 30 cm |
| - Señalización: | Rayo y "Atención debajo hay cables eléctricos" |
| - Normas a cumplir: | Reglamento líneas eléctricas alta tensión |
| - Normas UNE de aplicación | UNE-EN 50520 |

Si la línea de alimentación subterránea es propiedad de una compañía eléctrica, la cinta de señalización deberá cumplir además con la homologación de dicha compañía.

FICHA TÉCNICA Nº 5

CABLEADO AISLADO ALTA TENSIÓN 18/30 KV

SERVICIO: ACOMETIDA ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Revisión: 0

Fecha: diciembre 2018

CARACTERÍSTICAS

- Designación: HEPRZ1 18/30 kV
- Sección: 150 mm²
- Tensión nominal: 18/30 KV
- Tensión máxima: 36 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2

CUMPLIMIENTO NORMATIVA:

- ✓ - Características del cable: NI 56.43.01, IEC 60502-2, UNE HD 620-9E
- ✓ - Formación del conductor: UNE-EN 60228
- ✓ - Resistencia del conductor: UNE-EN 60228
- ✓ - Tipo de aislamiento: Etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- ✓ - Pantalla: Corona de hilos de cobre con contraespira de 16 mm² de sección nominal.
- ✓ - Cubierta: Poliolefina termoplástica, cero halógenos, tipo Z1. Color rojo según UNE-EN 60754
- ✓ - Tipo de aislamiento: Etileno propileno de alto módulo tipo HEPR, IEC 60502-1.
- ✓ - Temperatura máxima en servicio: 105 °C
- ✓ - Temperatura de cortocircuito (5 s.): 250 °C
- ✓ - Temperatura mínima de servicio: -15 °C

Características mecánicas del aislamiento

- Sin envejecimiento:

- Resistencia a la rotura: Mínimo 850 N/cm²
- Alargamiento a la rotura: Mínimo 200 %

- Después del envejecimiento de la muestra en estufa de aire:

- Temperatura tratamiento: 150 °C
- Duración tratamiento: 7 días
- Variación resistencia a la rotura: Máximo 30 %
- Variación alargamiento: Máximo 30 %

Características físico-químicas del aislamiento

- Termoplaticidad: Termoestable
- Alargamiento en caliente bajo carga: Máximo 100% durante 15 min. a 250° C.
- Absorción de agua: Máximo 3 mg/cm² durante 24 h. a 100°C
- Resistencia rayos ultravioleta: UNE 211605

Características eléctricas del aislamiento

- Constante de aislamiento a T^a máx.: Mínimo 5 MOhm·km
- Constante de aislamiento a 20° C: Mínimo 5.000 MOhm·km

Características eléctricas del cable



Conductor 1X150mm² H25mm² 18/30 kV

Intensidad máxima admisible bajo tubo y enterrado (A) *: 275

Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor durante 1s (A): 14.100

Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla durante 1s (A)**: 4.630

Resistencia del conductor a 20° C (Ω /km): 0,122

Resistencia del conductor a T máx. 105° C (Ω /km): 0,277

Resistencia inductiva (Ω /km): 0,118

Capacidad (n F/km): 0,250

*Condiciones de instalación: una terna de cables enterrados a 1 metro de profundidad, temperatura del terreno 25°C y resistividad térmica 1,5 K x m / W.

** Calculado de acuerdo con la norma IEC 60949

NOTA: valores obtenidos para una terna de cables al tresbolillo.

FICHA TÉCNICA Nº 6

CABLEADO AISLADO ALTA TENSIÓN 12/20 KV

SERVICIO: ACOMETIDA ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Revisión: 0

Fecha: diciembre 2018

CARACTERÍSTICAS

- Designación: HEPRZ1 12/20 KV
- Sección: 95mm²
- Tensión nominal: 12/20 KV
- Tensión máxima: 30 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2

CUMPLIMIENTO NORMATIVA:

- ✓ - Características del cable: NI 56.43.01, IEC 60502-2, UNE HD 620-9E
- ✓ - Formación del conductor: UNE-EN 60228
- ✓ - Resistencia del conductor: UNE-EN 60228
- ✓ - Tipo de aislamiento: Etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- ✓ - Pantalla: Corona de hilos de cobre con contraespira de 16 mm² de sección nominal.
- ✓ - Cubierta: Poliolefina termoplástica, cero halógenos, tipo Z1. Color rojo según UNE-EN 60754
- ✓ - Tipo de aislamiento: Etileno propileno de alto módulo tipo HEPR, IEC 60502-1.
- ✓ - Temperatura máxima en servicio: 105 ° C
- ✓ - Temperatura de cortocircuito (5 s.): 250 ° C
- ✓ - Temperatura mínima de servicio: -15 ° C

Características mecánicas del aislamiento

- Sin envejecimiento:

Resistencia a la rotura: Mínimo 850 N/cm²
Alargamiento a la rotura: Mínimo 200 %

- Después del envejecimiento de la muestra en estufa de aire:

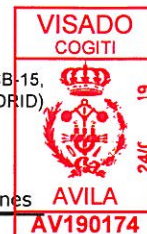
Temperatura tratamiento: 150 ° C
Duración tratamiento: 7 días
Variación resistencia a la rotura: Máximo 30 %
Variación alargamiento: Máximo 30 %

Características físico-químicas del aislamiento

- Termoplaticidad: Termoestable
- Alargamiento en caliente bajo carga: Máximo 100% durante 15 min. a 250° C.
- Absorción de agua: Máximo 3 mg/cm² durante 24 h. a 100°C
- Resistencia rayos ultravioleta: UNE 211605

Características eléctricas del aislamiento

- Constante de aislamiento a T^a máx.: Mínimo 5 MOhm·km
- Constante de aislamiento a 20° C: Mínimo 5.000 MOhm·km



Características eléctricas del cable

Conductor 1X95mm²/16mm² 12/20 kV

Intensidad máxima admisible bajo tubo y enterrado (A) *: 200

Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor durante 1s (A): 8.930

Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla durante 1s (A)**: 3.130

Resistencia del conductor a 20° C (Ω /km): 0,32

Resistencia del conductor a T máx. 105° C (Ω /km): 0,43

Resistencia inductiva (Ω /km): 0,118

Capacidad (nF/km): 0,283

*Condiciones de instalación: una terna de cables enterrados a 1 metro de profundidad, temperatura del terreno 25°C y resistividad térmica 1,5 K x m / W.

*** Calculado de acuerdo con la norma IEC 60949

FICHA TÉCNICA Nº 7

CONECTOR SEPARABLE ACODADO 400 A

SERVICIO: ACOMETIDA ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Revisión: 0

Fecha: diciembre 2018

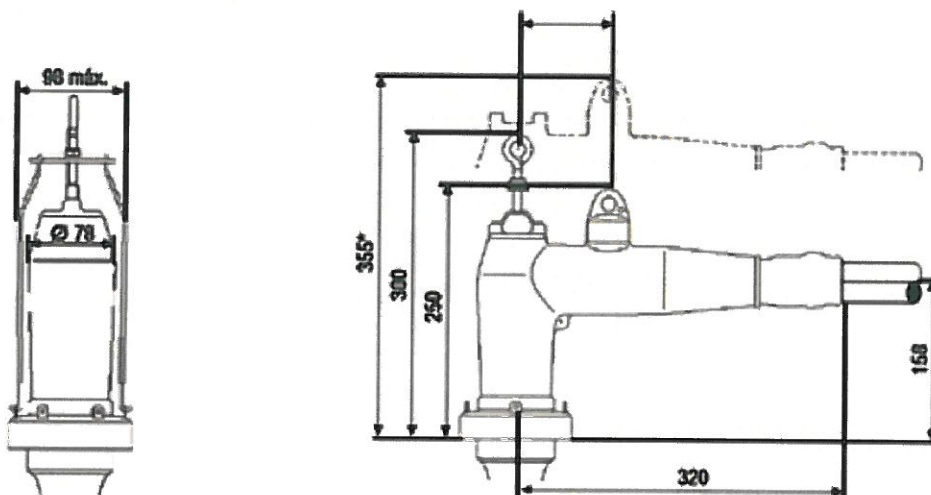
CARACTERÍSTICAS

- Designación: CONECTOR SEPARABLE ACODADO
- Intensidad: 400 A régimen permanente
600 A régimen sobrecarga
- Tensión nominal: 24 kV // 36 kV
- Tensión máxima: 30 KV - 36 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2

CUMPLIMIENTO NORMATIVA:

- ✓ Cumple requisitos de la CENELEC HD629.1 S2 - IEC60502-4 - NF C 33-051 - NF C 33-001
- ✓ Interfaces: CENELEC EN 50180 - EN 50181
- ✓ Contacto metálico: IEC 61238-1 A, HN 68-S-91

Tensión	Diámetro sobre aislamiento (mm)			Sección Conductor mm ²
	Reductor	Mínimo	Máximo	
24 kV	rB	16,1	26,3	35 - 95
	rC	30,2	30,8	120
	rD	22,7	33,1	150 - 240
	rF	30,8	40,6	300 - 400



FICHA TÉCNICA N° 8

CONECTOR SEPARABLE RECTO 400 A

SERVICIO: ACOMETIDA ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN

Revisión: 0

Fecha: diciembre 2018

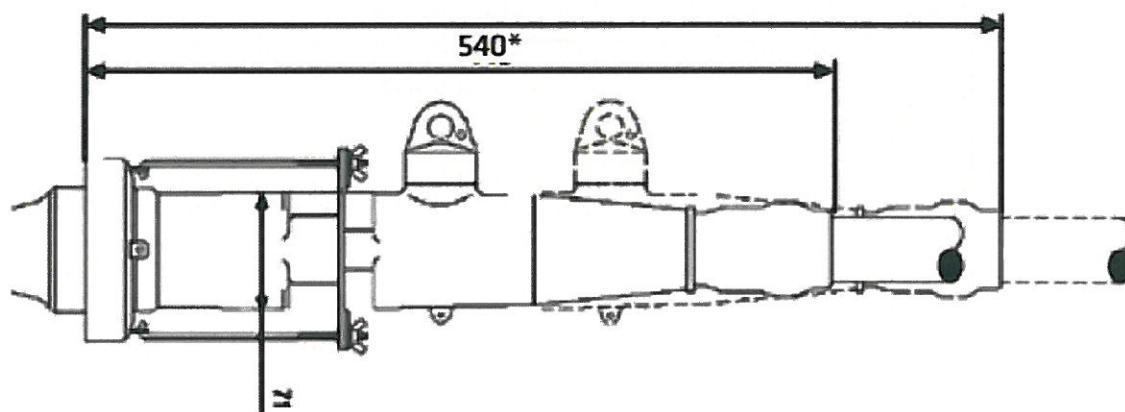
CARACTERÍSTICAS

- Designación: CONECTOR RECTO
- Intensidad: 400 A régimen permanente
600 A régimen sobrecarga
- Tensión nominal: 24 kV
- Tensión máxima: 30 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2

CUMPLIMIENTO NORMATIVA:

- ✓ Cumple requisitos de la CENELEC HD629.1 S2 - IEC60502-4 – NF C 33-051 - NF C 33-001
- ✓ Interfaces: CENELEC EN 50180 – EN 50181
- ✓ Contacto metálico: IEC 61238-1 A, HN 68-S-91

Tensión	Diámetro sobre aislamiento (mm)			Sección Conductor mm²
	Reductor	Mínimo	Máximo	
24 kV	rB	16,1	26,3	25 - 95
	rC	30,2	30,8	120
	rD	22,7	33,1	150 - 240
	rF	30,8	40,6	300 - 400



FICHA TÉCNICA Nº 8

CONECTOR EMPALME 18/30 KV

Revisión: 0

Fecha: diciembre 2018

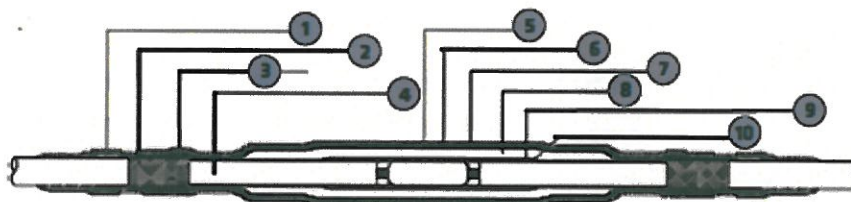
CARACTERÍSTICAS

- Designación: EMPALME CONTRACTIL EN FRIO
- Nivel máximo de tensión: 18/30 kV
- Conductores: HEPRZ1 150mm² Al

CUMPLIMIENTO NORMATIVA:

- ✓ Cumple requisitos de la CENELEC HD 628; HD 629
- ✓ Normas internacionales: IEC 60502-4; IEC 60055

TIPO EMPALME	TENSIÓN (KV)	Diámetro mínimo Sobre aislamiento	Diámetro máximo cubierta exterior
HEPRZ1	18/30	27,8	62.0



1- MUELLE DE PRESIÓN CTE.:

Conecta la malla con la pantalla del cable.

2- SEMICONDUCTORA DEL CABLE:

Envuelve y protege de descargas eléctricas.

3- CINTA DE SELLADO

4- AISLAMIENTO DEL CABLE:

Aislamiento del cable.

5- ENVOLVENTE:

Protección externa del empalme.

6- PANTALLA:

Malla de cobre que da continuidad a la pantalla del cable.

7- CAPA SEMICONDUCTORA:

Continuidad semiconductoras externa cables.

8- CAPA AISLANTE:

Aislante.

9- CAPA DIELECTRICA:

De alta constante dieléctrica.

10- ELECTRODO:

PROCESO DE MONTAJE

	Se realizan cortes para la extracción de la cubierta exterior dejando una distancia para la conexión de la pantalla de hilos de cable y se extrae la capa semiconductora (con especial cuidado de no afectar al aislamiento) para posteriormente hacer la conexión de los conductores. Una vez hecha la unión de los conductores, centramos el empalme sobre el manguito.
	Por medio de las dos palancas suministradas rompemos el tubo de soporte realizando un movimiento de torsión sobre el empalme. Posteriormente se cortan las gomas que mantienen sujeta la pantalla y mediante los anillos metálicos de presión constante suministrados realizaremos la operación de conexión de las pantallas. Sobre los cables previamente preparados aplicamos las placas de sellado de goma vulcanizable.
	Finalizaremos el montaje del empalme desdoblado las cubiertas, estirando de las cintas de goma incorporadas en el propio empalme.



DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

4.1.- MEDICIONES

4.1.1.- MEDICIONES CON PRECIOS

Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO OCY OBRA CIVIL									
U09011170	m TUBERIA PVC CORRUGADO SIMPLE D=200 mm PARA DRENAJE, SN2 Tubería de PVC corrugado simple, de diámetro exterior 200 mm, para drenaje, SN2, incluso parte proporcional de manguito de unión, totalmente colocada. Apoyo actual-CB 14	2	851,00			1.702,00			
							1.702,00	12,11	20.611,22
U10010180	ud ARQUETA HGÓN. PREFAB. CANAL. AT 100x100x140 cm Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de alta tensión, de 1,00x1,00x1,40 m, con tapa de hormigón. Totalmente instalada. Arquetas tiro	9				9,00			
							9,00	256,27	2.306,43
U02050360	m TUBERÍA POLIET. A.D. 50x3 mm Suministro e instalación de tubería de polietileno extruido de alta densidad, de 50 x 3 mm, dispuesto en un plano y unidos entre sí por medio de una membrana, totalmente colocado, incluso guía de cuerda de nylon y banda de plástico de aviso, mandrilado, de acuerdo con la Norma Técnica para la instalación de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones de Canal de Isabel II. CT CB14-Apoyo	1	851,000			851,000			
							851,00	4,11	3.497,61
U01020170	m3 EXCAVACIÓN EN ZANJA MED. MECÁN. TERR. TRAN. DURO Y ROCA Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil. Canalización eléctrica Arquetas	1 9	851,000 1,100	0,600 1,100	1,300 1,500	663,780 16,335			
							680,12	16,20	11.017,94
U01030050	m3 RELLENO ZANJA PROPIOS ADECUAD. Tmax 150 mm Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.N., medido sobre perfil. Canalización eléctrica	1	851,000	0,600	0,800	408,480			
							408,48	6,60	2.695,97
U01030030	m3 HGÓN. EN MASA HL 150/B/20 ASIENTO TUBERÍAS Hormigón en masa HL 150/B/20 fabricado con cemento CEM II/A-P 32,5, para asiento de tubería, colocado a cualquier profundidad con espesores mínimos de 15 cm, logrando un ángulo de la cama de apoyo entre 90° a 180°, incluso compactación, curado y acabado. Canalización eléctrica A deducir canalizaciones	1 -1	851,000 851,000	0,600 2,000	0,500 0,063	255,300 -107,226			
							148,07	78,18	11.576,11
U01030010	m3 ARENA SILÍCEA ZANJAS Arena silícea para asiento de tuberías, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación medido sobre perfil. Arquetas	9	1,000	1,000	0,200	1,800			
							1,80	26,74	48,13
OC33	m2 DEMOLIC. PAV. BALDOSAS HIDRAÚLICAS, CERAM. o GRES POR MED. MEC. Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, cerámicas o de gres, por medios mecánicos, incluso recuperación de piezas, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas.	1	3,50	1,20		4,20			
							4,20	15,04	63,17

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC65	m2 PAV. LOSEA HIDRAÚLICA 40x40x4 cm S/ SOLERA HGÓN. Suministro y colocación de pavimento de loseta hidráulica color de 40x40x4 cm., sobre solera de hormigón, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enluchado y limpieza.	1	3,50	1,20		4,20			
							4,20	30,52	128,18
U15020050	ud LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO DE AGUA POTABLE DN<=500 Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	2				2,000			
							2,00	299,99	599,98
U01010210	m2 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE TAPIA Demolición y posterior reposición de tapia existente a base de fábrica de ladrillo o prefabricados de hormigón, por cualquier procedimiento, situándola en la nueva alineación, medido sobre perfil. CB 15	1	2,000	1,000		2,000			
							2,00	12,14	24,28
U09080110	m CERRAMIENTO h=2m ACERO GALV. BAST.2,65x2m tubo+mallá 200x50mmxD6 Suministro e instalación de cerramiento de altura 2 m, de acero galvanizado con bastidor de 2,65x2 m de tubo de 50x30x2 mm y mallá electrosoldada de 200x50 mm y D 6 mm y postes de tubo de 50x30x2 mm colocados cada 2,8 m. Totalmente terminado. CB 15	1	2,000			2,000			
							2,00	54,24	108,48
U08030020	m2 ENFOSCADO MAESTREADO EN PARAMENTOS VERTICALES Enfoscado maestreado en paramentos verticales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación según normativa vigente. CB 15	2	2,000	1,000		4,000			
	Revestimeinto Arqueta CB 14	1	0,500	0,500		0,250			
							4,25	15,78	67,07
U08030360	m2 PINTURA PLÁSTICA EN PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación. Repaso pintura Edificio CB 15	2	25,900	1,000		51,800			
		2	20,800	1,000		41,600			
		2	20,150	1,000		40,300			
		2	18,540	1,000		37,080			
		2	7,150	1,000		14,300			
		4	5,520	2,700		59,616			
		4	2,120	2,700		22,896			
		2	6,080	2,700		32,832			
		4	2,380	2,700		25,704			
		2	4,460	2,700		24,084			
							350,21	3,43	1.201,22
U09020190	m2 COLOCACION DE LOSA DE CUALQUIER TIPO EXISTENTE, SENTADA S/HORM. Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enluchado de juntas. Desmontaje Montaje	1	6,080	2,380		14,470			
		1	6,080	2,380		14,470			
							28,94	15,51	448,86
U01010300	m3 DEMOLICIÓN MURO LADRILLO COMPRESOR Demolición de muro de ladrillo macizo, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil. Arqueta CB 14	1	0,500	0,500	1,000	0,250			
							0,25	32,45	8,11

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U08020120	m3 FABRICA DE LADRILLO PERFORADO 24x11,5x7 cm Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Reposición Arqueta CB 14	1	0,500		0,500	0,250			
							0,25	153,48	38,37
TOTAL CAPÍTULO OCV OBRA CIVIL									54.441,13

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO ELECTRICIDAD									
IE318	h CAMIÓN C/CESTA ELEVADORA HASTA 15 m Camión con cesta elevadora homologada hasta 15 m para trabajos en caliente en altura, incluso operador y dos oficiales eléctricos Desmontaje elementos Traslado equipos	8 2				8,00 2,00			
							10,00	163,74	1.637,40
IE325	h EQUIPO ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Equipo especialista en instalaciones eléctricas formado por un encargado y tres oficiales eléctricos para desmontaje de elementos de instalación Retirada de Celdas veladero Montaje celdas Traslado celdas	2 4 4				2,00 4,00 4,00			
							10,00	107,61	1.076,10
IE328	h INGENIERO ESPECIALISTA Ingeniero especialista para detección de averías, diseño de instalaciones, desplazamientos y mano de obra Gestión con Compañía Coordinación trabajos Diseño de planos "as built"	12 18 8				12,00 18,00 8,00			
							38,00	49,50	1.881,00
IE001	m CABLE AT 12/20 kV HEPRZ1 de 1x95 mm2 + H 16 COND. AI CLASE 2 Cable de A.T. de 12/20 kV HEPRZ1 de 1 x 95 mm2 con conductor de aluminio clase 2, capa semi-conductora, aislante HEPR, pantalla metálica de alambres de cobre y cinta metálica, material absorbente de la humedad, cubierta exterior PE, tendido, probado y funcionando Conexión CP a trafo CB-15 Conexión celdas C B14	3 3				8,00 2,00	24,00 6,00		
							30,00	17,51	525,30
IE006	m CABLE AT 18/30 kV HEPRZ1 de 1x150 mm2 + H 25 Cable de A.T. de 18/30 kV HEPRZ1 de 1 x 150 mm2 con conductor de aluminio clase 2, capa semi-conductora, aislante HEPR, pantalla metálica de alambres de cobre y cinta metálica, material absorbente de la humedad, cubierta exterior PE, tendido, probado y funcionando CB 14 - CB 15	3				850,00	2.550,00		
							2.550,00	27,27	69.538,50
IE009	ud BOTELLA TERM. INTERIOR PARA COND. DE AI DE 1x95 mm2 Ud. Botella terminal de interior para conductor de AI de 1x95 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, con boma enchufable acodada tipo K-440LB y pequeño material, totalmente montada y probada Conex. Celda Protecc. Trafo CT BT-15 Conex. Celdas CT BT-14	9 3				9,00 3,00			
							12,00	146,86	1.762,32
IE010	ud BOTELLA TERM. INTERIOR PARA COND. DE AI DE 1x150 mm2 Botella terminal de interior para conductor de AI de 1x150 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, con boma enchufable acodada tipo K-440LB y pequeño material, totalmente montada y probada Acometida en CB 14	3				3,00			
							3,00	163,17	489,51
IE013	ud CONFEC. BOTELLA INTERIOR TERMORRETRACTIL COND. AI 1x95 mm2 Confección de botella interior termorretractil para conductor de AI de 1x95 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, incluido pequeño material, totalmente montada y probada CB 15	6				6,00			
							6,00	106,10	636,60

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IE015	ud CONFEC. BOTELLA INTERIOR TERMORRETRACTIL COND. Al 1x240 mm2 Confección de botella interior termorretractil para conductor de Al de 1x240 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, incluido pequeño material, totalmente montada y probada CB 15	6				6,00			
IE022	ud BOTELLA EMPALME EXTERIOR DE 1X150 mm2 18/30 kV Conexión LSAT CB 15	3				3,00	6,00	129,69	778,14
IE044	ud REVISIÓN CONJUNTO PUESTA A TIERRA I/ELEM. METÁL. Revisión del conjunto de puesta a tierra de edificios y elementos metálicos de la instalación, así como mediciones de tierra, en su defecto ampliación de las picas de tierra para un valor máximo de 3 ohmios, totalmente montado y funcionando CB 15	1				1,00	3,00	182,12	546,36
IE079	ud CELDA INTERRUPT. AT ENTRADA/SALIDA Celda de interruptor de A.T. de entrada, salida, seccionamiento, incluido interruptor rotativo III de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), con mando manual, tensión nominal 24 kV, corriente nominal 400 A y corriente de cortocircuito 40 kA, conjunto de unión de adaptadores, conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV, sistema de prevención de cierre a tierra sobre línea en tensión, palanca de accionamiento, tapa final, terminales enchufables 24 kV(630 A) apantallado, autoválvulas enchufables, juego de llaves de enclavamiento, puesta a tierra del equipo y equipo de automatización. Dimensiones: 370x1800x850 mm. Totalmente montada, probada y conexiónada Para CT CB 14	1				1,00	1,00	259,29	259,29
IE082	ud CELDA INTERRUPT.-SECCIONADOR C/RELÉ PTROTECC. A.T. Celda de interruptor-seccionador con fusibles con relé de protección en A.T., incluido interruptor rotativo III de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), tensión nominal 24 kV, corriente nominal 400 A y corriente de cortocircuito 40 kA, con mando manual tipo BR, portafusibles de 24 kV con dispositivo de fusibles combinados, cartuchos fusibles de 24 kV, seccionador de puesta a tierra, conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV, relé trifásico de sobreintensidad para protección de tres fases y tierra, juego de llaves de enclavamiento, puesta a tierra del equipo y cableado de automatización. Dimensiones: 480x1865x850 mm. Totalmente montada, probada y conexiónada Para CT CB 14 Celda Protección relé línea Celda Protección CT	1 1				1,00 1,00	1,00	3.213,00	3.213,00
IE090	ud FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 31,5 A CT CB 15	6				6,00	2,00	4.498,20	8.996,40
IE091	ud FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 40 A Fusible de A.T. de bajas pérdidas de potencia para cabina confinada, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal 40 A, de 53 mm de diámetro y 442 mm de longitud, totalmente montado, probado y funcionando C.P. CT CB-15	6				6,00	6,00	115,75	694,50
IE092	ud FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 50 A Fusible de A.T. de bajas pérdidas de potencia para cabina confinada, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal 50 A, de 53 mm de diámetro y 442 mm de longitud, totalmente montado, probado y funcionando C.P. CT CB-14	6				6,00	6,00	119,10	714,60
							6,00	135,74	814,44

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IE100	ud ENCLAVAMIENTO ENTRE INTER. AT, INTER. BT Y PUERTA TRANSFORM. Suministro e instalación de enclavamiento entre interruptor de AT, interruptor de BT y puerta de transformador, totalmente montado, probado y funcionando	2				2,00			
							2,00	971,24	1.942,48
IE106	ud REALIZACIÓN ESQ. UNIFILAR Realización del esquema unifilar de la instalación	2				2,00			
							2,00	137,81	275,62
IE108	ud LIMPIEZA CENTRO TRANSFORMACIÓN Limpieza de centro de transformación, incluido limpieza de transformadores	1				1,00			
							1,00	130,50	130,50
IE286	ud LEGAL. INST. ELÉCTRICA C.T. Legalización de las instalación eléctrica de centro de transformación A.T. ante la D. G. Industria de la C. A. M., incluye, redacción de proyectos, pago de tasas de visado en colegio profesional, direcciones de obra, certificado final de obra, tasas ante la Consejería de Industria, gestiones, inspección reglamentaria por Entidad de Inspección y Control Industrial. Tramitación completa del expediente hasta la aprobación del mismo por los organismos municipales, autonómicos y estatales	1				1,00			
							1,00	1.974,50	1.974,50
IE287	ud LEGALIZAC. INST. ELÉCT. LÍNEA A.T. EN D.G.I.E.M. DE C.A.M. Ud. proyectos, pago de tasas de visado en colegio profesional, direcciones de obra, certificado final de obra, tasas ante la Consejería de Industria, gestiones, inspección reglamentaria por Entidad de Inspección y Control Industrial. Tramitación completa del expediente hasta la aprobación del mismo por los organismos municipales, autonómicos y estatales	1				1,00			
							1,00	1.402,56	1.402,56
IE300	ud INSPECCION INICIAL+ REV. PERIODICA LÍNEAS SUBTERRAN. AT. Inspección inicial y revisión periódica de líneas subterráneas de AT por tramo de línea entre CTs o entronque y CT, incluyendo medida de aislamiento de conductores y cubierta, pago de tasas y realización de informe final.	3				3,00			
							3,00	383,22	1.149,66
TOTAL CAPÍTULO ELECTRICIDAD.....									100.438,78

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO GDR GESTIÓN DE RESIDUOS									
U12000020	m3 CARGA, TTE. Y DESCARGA A VERTEDERO <10 km PROD.RESULT. EXC. Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias menores de 10 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero. Canalización eléctrica Arquetas	1 9	851,000 1,100	0,600 1,100	0,500 1,500	255,300 16,335			
							271,64	12,04	3.270,55
U12000330	m3 CARGA, TRANSPORTE Y DEPOS. RESIDUOS PELIGROSOS Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios. Celdas Cableado y elementos auxil.	2 10				2,00 10,00			
							12,00	46,63	559,56
U12000370	m3 CANON VERTIDO RESIDUOS PELIGROSOS Pago de canon por descarga a vertedero, de residuos peligrosos.	12				12,00			
							12,00	6,87	82,44
TOTAL CAPÍTULO GDR GESTIÓN DE RESIDUOS									3.912,55

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CC CONTROL DE CALIDAD									
CC1	ud CONTROL DE CALIDAD								
	Realización de Control de Calidad de los materiales utilizados para la ejecución y sistemas constructivos de la obra, realizándose los ensayos que sean necesarios para verificar el buen funcionamiento, exigiendo las marcas y sellos de calidad.	1					1,00		
							1,00	1.548,80	1.548,80
TOTAL CAPÍTULO CC CONTROL DE CALIDAD									1.548,80

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD									
SYS1	ud SEGURIDAD Y SALUD								
	Aplicación de las medidas de seguridad y salud necesarias (protecciones individuales, protecciones colectivas y señalización, instalaciones provisionales y de higiene y bienestar, protecciones de instalación eléctrica de obra, protección contra incendios, medicina preventiva y primeros auxilios, mano de obra de seguridad y formación, etc.), para la correcta ejecución de las obras del presente proyecto, S/R.D. 1627	1				1,00			
							1,00	4.646,40	4.646,40
	TOTAL CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD.....								4.646,40

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

4.1.2.- MEDICIONES SIN PRECIOS

Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO OCV OBRA CIVIL									
U09011170	m TUBERIA PVC CORRUGADO SIMPLE D=200 mm PARA DRENAJE, SN2 Tubería de PVC corrugado simple, de diámetro exterior 200 mm, para drenaje, SN2, incluso parte proporcional de manguito de unión, totalmente colocada. Apoyo actual-CB 14	2	851,00				1.702,00		
								1.702,00	
U10010180	ud ARQUETA HGÓN. PREFAB. CANAL. AT 100x100x140 cm Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de alta tensión, de 1,00x1,00x1,40 m, con tapa de hormigón. Totalmente instalada. Arquetas tiro	9				9,00			
								9,00	
U02050360	m TUBERÍA POLIET. A.D. 50x3 mm Suministro e instalación de tubería de polietileno extruido de alta densidad, de 50 x 3 mm, dispuesto en un plano y unidos entre sí por medio de una membrana, totalmente colocado, incluso guía de cuerda de nylon y banda de plástico de aviso, mandrilado, de acuerdo con la Norma Técnica para la instalación de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones de Canal de Isabel II. CT CB14-Apoyo	1	851,000				851,000		
								851,00	
U01020170	m3 EXCAVACIÓN EN ZANJA MED. MECÁN. TERR. TRAN. DURO Y ROCA Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil. Canalización eléctrica Arquetas	1 9	851,000 1,100	0,600 1,100	1,300 1,500	663,780 16,335			
								680,12	
U01030050	m3 RELLENO ZANJA PROPIOS ADECUAD. Tmax 150 mm Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.N., medido sobre perfil. Canalización eléctrica	1	851,000	0,600	0,800	408,480			
								408,48	
U01030030	m3 HGÓN. EN MASA HL 150/B/20 ASIENTO TUBERÍAS Hormigón en masa HL 150/B/20 fabricado con cemento CEM II/A-P 32,5, para asiento de tubería, colocado a cualquier profundidad con espesores mínimos de 15 cm, logrando un ángulo de la cama de apoyo entre 90° a 180°, incluso compactación, curado y acabado. Canalización eléctrica A deducir canalizaciones	1 -1	851,000 851,000	0,600 2,000	0,500 0,063	255,300 -107,226			
								146,07	
U01030010	m3 ARENA SILÍCEA ZANJAS Arena silícea para asiento de tuberías, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación medido sobre perfil. Arquetas	9	1,000	1,000	0,200	1,800			
								1,80	
OC33	m2 DEMOLIC. PAV. BALDOSAS HIDRAÚLICAS, CERAM. o GRES POR MED. MEC. Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, cerámicas o de gres, por medios mecánicos, incluso recuperación de piezas, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas.	1	3,50	1,20		4,20			
								4,20	

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019		4.1 MEDICIONES					
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD PRECIO IMPORTE
OC65	m2 PAV. LOSEA HIDRAÚLICA 40x40x4 cm S/ SOLERA HGÓN. Suministro y colocación de pavimento de loseta hidráulica color de 40x40x4 cm., sobre solera de hormigón, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	1	3,50	1,20		4,20	4,20
U15020050	ud LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO DE AGUA POTABLE DN<=500 Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	2				2,000	2,00
U01010210	m2 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE TAPIA Demolición y posterior reposición de tapia existente a base de fábrica de ladrillo o prefabricados de hormigón, por cualquier procedimiento, situándola en la nueva alineación, medido sobre perfil. CB 15	1	2,000	1,000		2,000	2,00
U09080110	m CERRAMIENTO h=2m ACERO GALV. BAST.2,65x2m tubo+malla 200x50mmxD6 Suministro e instalación de cerramiento de altura 2 m, de acero galvanizado con bastidor de 2,65x2 m de tubo de 50x30x2 mm y malla electrosoldada de 200x50 mm y D 6 mm y postes de tubo de 50x30x2 mm colocados cada 2,8 m. Totalmente terminado. CB 15	1	2,000			2,000	2,00
U08030020	m2 ENFOSCADO MAESTREDO EN PARAMENTOS VERTICALES Enfoscado maestreado en paramentos verticales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación según normativa vigente. CB 15 Revestimeinto Arqueta CB 14	2 1	2,000 0,500	1,000 0,500		4,000 0,250	2,00
U08030360	m2 PINTURA PLÁSTICA EN PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación. Repaso pintura Edificio CB 15	2 2 2 2 2 4 4 2 4 2	25,900 20,800 20,150 18,540 7,150 5,520 2,120 6,080 2,380 4,460	1,000 1,000 1,000 1,000 1,000 2,700 2,700 2,700 2,700 2,700		51,800 41,600 40,300 37,080 14,300 59,616 22,896 32,832 25,704 24,084	4,25
U09020190	m2 COLOCACION DE LOSA DE CUALQUIER TIPO EXISTENTE, SENTADA S/HORM. Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas. Desmontaje Montaje	1 1	6,080 6,080	2,380 2,380		14,470 14,470	350,21
U01010300	m3 DEMOLICIÓN MURO LADRILLO COMPRESOR Demolición de muro de ladrillo macizo, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil. Arqueta CB 14	1	0,500	0,500	1,000	0,250	28,94
							0,25



Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U08020120	m3 FABRICA DE LADRILLO PERFORADO 24x11,5x7 cm Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Reposición Arqueta CB 14	1	0,500		0,500	0,250			
								0,25	

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO ELECTRICIDAD									
IE318	h CAMIÓN C/CESTA ELEVADORA HASTA 15 m Camión con cesta elevadora homologada hasta 15 m para trabajos en caliente en altura, incluso operador y dos oficiales eléctricos Desmontaje elementos Traslado equipos	8 2				8,00 2,00			
							10,00		
IE325	h EQUIPO ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Equipo especialista en instalaciones eléctricas formado por un encargado y tres oficiales eléctricos para desmontaje de elementos de instalación Retirada de Celdas vetedero Montaje celdas Traslado celdas	2 4 4				2,00 4,00 4,00			
							10,00		
IE328	h INGENIERO ESPECIALISTA Ingeniero especialista para detección de averías, diseño de instalaciones, desplazamientos y mano de obra Gestión con Compañía Coordinación trabajos Diseño de planos "as built"	12 18 8				12,00 18,00 8,00			
							38,00		
IE001	m CABLE AT 12/20 kV HEPRZ1 de 1x95 mm2 + H 16 COND. AI CLASE 2 Cable de A.T. de 12/20 kV HEPRZ1 de 1 x 95 mm2 con conductor de aluminio clase 2, capa semi-conductora, aislante HEPR, pantalla metálica de alambres de cobre y cinta metálica, material absorbente de la humedad, cubierta exterior PE, tendido, probado y funcionando Conexión CP a trafo CB-15 Conexión celdas C B14	3 3	8,00 2,00			24,00 6,00			
							30,00		
IE006	m CABLE AT 18/30 kV HEPRZ1 de 1x150 mm2 + H 25 Cable de A.T. de 18/30 kV HEPRZ1 de 1 x 150 mm2 con conductor de aluminio clase 2, capa semi-conductora, aislante HEPR, pantalla metálica de alambres de cobre y cinta metálica, material absorbente de la humedad, cubierta exterior PE, tendido, probado y funcionando CB 14 - CB 15	3	850,00			2.550,00			
							2.550,00		
IE009	ud BOTELLA TERM. INTERIOR PARA COND. DE AI DE 1x95 mm2 Ud. Botella terminal de interior para conductor de Al de 1x95 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, con borna enchufable acodada tipo K-440LB y pequeño material, totalmente montada y probada Conex. Celda Protec. Trafo CT BT-15 Conex. Celdas CT BT-14	9 3				9,00 3,00			
							12,00		
IE010	ud BOTELLA TERM. INTERIOR PARA COND. DE AI DE 1x150 mm2 Botella terminal de interior para conductor de Al de 1x150 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, con borna enchufable acodada tipo K-440LB y pequeño material, totalmente montada y probada Acometida en CB 14	3				3,00			
							3,00		
IE013	ud CONFECC. BOTELLA INTERIOR TERMORRETRACTIL COND. AI 1x95 mm2 Confección de botella interior termorretractil para conductor de Al de 1x95 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, incluido pequeño material, totalmente montada y probada CB 15	6				6,00			
							6,00		

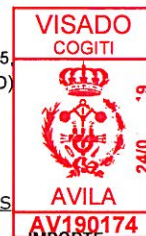
Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IE015	ud CONFEC. BOTELLA INTERIOR TERMORRETRACTIL COND. Al 1x240 mm2 Confección de botella interior termorretractil para conductor de Al de 1x240 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, incluido pequeño material, totalmente montada y probada CB 15	6				6,00			
IE022	ud BOTELLA EMPALME EXTERIOR DE 1X150 mm2 18/30 kV Conexión LSAT CB 15	3				3,00			
IE044	ud REVISIÓN CONJUNTO PUESTA A TIERRA /ELEM. METÁL. Revisión del conjunto de puesta a tierra de edificios y elementos metálicos de la instalación, así como mediciones de tierra, en su defecto ampliación de las picas de tierra para un valor máximo de 3 ohmios, totalmente montado y funcionando CB 15	1				1,00			
IE079	ud CELDA INTERRUPT. AT ENTRADA/SALIDA Celda de interruptor de A.T. de entrada, salida, seccionamiento, incluido interruptor rotativo III de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), con mando manual, tensión nominal 24 kV, corriente nominal 400 A y corriente de cortocircuito 40 kA, conjunto de unión de adaptadores, conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV, sistema de prevención de cierre a tierra sobre línea en tensión, palanca de accionamiento, tapa final, terminales enchufables 24 kV(630 A) apantallado, autoválvulas enchufables, juego de llaves de enclavamiento, puesta a tierra del equipo y equipo de automatización. Dimensiones: 370x1800x850 mm. Totalmente montada, probada y conexiada Para CT CB 14	1				1,00			
IE082	ud CELDA INTERRUPT.-SECCIONADOR C/RELÉ PTROTECC. A.T. Celda de interruptor-seccionador con fusibles con relé de protección en A.T., incluido interruptor rotativo III de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), tensión nominal 24 kV, corriente nominal 400 A y corriente de cortocircuito 40 kA, con mando manual tipo BR, portafusibles de 24 kV con dispositivo de fusibles combinados, cartuchos fusibles de 24 kV, seccionador de puesta a tierra, conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV, relé trifásico de sobrecorriente para protección de tres fases y tierra, juego de llaves de enclavamiento, puesta a tierra del equipo y cableado de automatización. Dimensiones: 480x1865x850 mm. Totalmente montada, probada y conexiada Para CT CB 14 Celda Protección relé línea Celda Protección CT	1 1				1,00 1,00			
IE090	ud FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 31,5 A CT CB 15	6				6,00			
IE091	ud FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 40 A Fusible de A.T. de bajas pérdidas de potencia para cabina confinada, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal 40 A, de 53 mm de diámetro y 442 mm de longitud, totalmente montado, probado y funcionando C.P. CT CB-15	6				6,00			
IE092	ud FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 50 A Fusible de A.T. de bajas pérdidas de potencia para cabina confinada, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal 50 A, de 53 mm de diámetro y 442 mm de longitud, totalmente montado, probado y funcionando C.P. CT CB-14	6				6,00			

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IE100	ud ENCLAVAMIENTO ENTRE INTER. AT, INTER. BT Y PUERTA TRANSFORM. Suministro e instalación de enclavamiento entre interruptor de AT, interruptor de BT y puerta de transformador, totalmente montado, probado y funcionando	2				2,00			
							2,00		
IE106	ud REALIZACIÓN ESQ. UNIFILAR Realización del esquema unifilar de la instalación	2				2,00			
							2,00		
IE108	ud LIMPIEZA CENTRO TRANSFORMACIÓN Limpieza de centro de transformación, incluido limpieza de transformadores	1				1,00			
							1,00		
IE286	ud LEGAL. INST. ELÉCTRICA C.T. Legalización de las instalación eléctrica de centro de transformación A.T. ante la D. G. Industria de la C. A. M., incluye, redacción de proyectos, pago de tasas de visado en colegio profesional, direcciones de obra, certificado final de obra, tasas ante la Consejería de Industria, gestiones, inspección reglamentaria por Entidad de Inspección y Control Industrial. Tramitación completa del expediente hasta la aprobación del mismo por los organismos municipales, autonómicos y estatales	1				1,00			
							1,00		
IE287	ud LEGALIZAC. INST. ELÉCT. LÍNEA A.T. EN D.G.I.E.M. DE C.A.M. Ud. proyectos, pago de tasas de visado en colegio profesional, direcciones de obra, certificado final de obra, tasas ante la Consejería de Industria, gestiones, inspección reglamentaria por Entidad de Inspección y Control Industrial. Tramitación completa del expediente hasta la aprobación del mismo por los organismos municipales, autonómicos y estatales	1				1,00			
							1,00		
IE300	ud INSPECCION INICIAL+ REV. PERIODICA LÍNEAS SUBTERRAN. AT. Inspección inicial y revisión periódica de líneas subterráneas de AT por tramo de línea entre CTs o entronque y CT, incluyendo medida de aislamiento de conductores y cubierta, pago de tasas y realización de informe final.	3				3,00			
							3,00		

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO GDR GESTIÓN DE RESIDUOS									
U12000020	m3 CARGA, TTE. Y DESCARGA A VERTEDERO <10 km PROD.RESULT. EXC. Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias menores de 10 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero. Canalización eléctrica Arquetas	1 2	851,000 1,100	0,600 1,100	0,500 1,500	255,30 3,63			
							271,64		
U12000330	m3 CARGA, TRANSPORTE Y DEPOS. RESIDUOS PELIGROSOS Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios. Celdas Cableado y elementos auxil.	2 10				2,00 10,00			
							12,00		
U12000370	m3 CANON VERTIDO RESIDUOS PELIGROSOS Pago de canon por descarga a vertedero, de residuos peligrosos.	12				12,00			
							12,00		

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPITULO CC CONTROL DE CALIDAD

CC1

ud CONTROL DE CALIDAD

Realización de Control de Calidad de los materiales utilizados para la ejecución y sistemas constructivos de la obra, realizándose los ensayos que sean necesarios para verificar el buen funcionamiento, exigiendo las marcas y sellos de calidad.

1

1,00

1,00

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO SYS SEGURIDAD Y SALUD									
SYS1	ud SEGURIDAD Y SALUD								
	Aplicación de las medidas de seguridad y salud necesarias (protecciones individuales, protecciones colectivas y señalización, instalaciones provisionales y de higiene y bienestar, protecciones de instalación eléctrica de obra, protección contra incendios, medicina preventiva y primeros auxilios, mano de obra de seguridad y formación, etc.), para la correcta ejecución de las obras del presente proyecto, S/R.D. 1627	1					1,00		
								1,00	

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

4.2.- CUADROS DE PRECIOS

4.2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

Fecha ABRIL 2019

4.2.1. Cuadro de precios 1

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPITULO OCV OBRA CIVIL

U09011170	m	TUBERIA PVC CORRUGADO SIMPLE D=200 mm PARA DRENAJE, SN2	12,11
		Tubería de PVC corrugado simple, de diámetro exterior 200 mm, para drenaje, SN2, incluso parte proporcional de manguito de unión, totalmente colocada.	
U10010180	ud	ARQUETA HGÓN. PREFAB. CANAL. AT 100x100x140 cm	256,27
		Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de alta tensión, de 1,00x1,00x1,40 m, con tapa de hormigón. Totalmente instalada.	
U02050360	m	TUBERÍA POLIET. A.D. 50x3 mm	4,11
		Suministro e instalación de tubería de polietileno extruido de alta densidad, de 50 x 3 mm, dispuesto en un plano y unidos entre sí por medio de una membrana, totalmente colocado, incluso guía de cuerda de nylon y banda de plástico de aviso, mandrilado, de acuerdo con la Norma Técnica para la instalación de tubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones de Canal de Isabel II.	
U01020170	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA MED. MECÁN. TERR. TRAN. DURO Y ROCA	16,20
		Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.	
U01030050	m3	RELLENO ZANJA PROPIOS ADECUAD. Tmax 150 mm	6,60
		Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.N., medido sobre perfil.	
U01030030	m3	HGÓN. EN MASA HL 150/B/20 ASIENTO TUBERÍAS	78,18
		Hormigón en masa HL 150/B/20 fabricado con cemento CEM III/A-P 32,5, para asiento de tubería, colocado a cualquier profundidad con espesores mínimos de 15 cm, logrando un ángulo de la cama de apoyo entre 90° a 180°, incluso compactación, curado y acabado.	
U01030010	m3	ARENA SILÍCEA ZANJAS	26,74
		Arena silícea para asiento de tuberías, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación medido sobre perfil.	
OC33	m2	DEMOLIC. PAV. BALDOSAS HIDRAÚLICAS, CERAM. o GRES POR MED. MEC.	15,04
		Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, cerámicas o de gres, por medios mecánicos, incluso recuperación de piezas, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas.	
OC65	m2	PAV. LOSEA HIDRAÚLICA 40x40x4 cm S/ SOLERA HGÓN.	30,52
		Suministro y colocación de pavimento de loseta hidráulica color de 40x40x4 cm., sobre solera de hormigón, sentada con mortero de cemento, l/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	
U15020050	ud	LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO DE AGUA POTABLE DN<=500	299,99
		Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	
U01010210	m2	DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE TAPIA	12,14
		Demolición y posterior reposición de tapia existente a base de fábrica de ladrillo o prefabricados de hormigón, por cualquier procedimiento, situándola en la nueva alineación, medido sobre perfil.	

DOCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.2.1. Cuadro de precios 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	
U09080110	m	CERRAMIENTO h=2m ACERO GALV. BAST.2,65x2m tubo+mallá 200x50mmxD6 Suministro e instalación de cerramiento de altura 2 m, de acero galvanizado con bastidor de 2,65x2 m de tubo de 50x30x2 mm y mallá electrosoldada de 200x50 mm y D 6 mm y postes de tubo de 50x30x2 mm colocados cada 2,8 m. Totalmente terminado.	54,24
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
U08030020	m2	ENFOSCADO MAESTREADO EN PARAMENTOS VERTICALES Enfoscado maestreado en paramentos verticales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación según normativa vigente.	15,78
		QUINCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U08030360	m2	PINTURA PLÁSTICA EN PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.	3,43
		TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U09020190	m2	COLOCACION DE LOSA DE CUALQUIER TIPO EXISTENTE, SENTADA S/HORM. Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlchado de juntas.	15,51
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
U01010300	m3	DEMOLICIÓN MURO LADRILLO COMPRESOR Demolición de muro de ladrillo macizo, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.	32,45
		TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U08020120	m3	FABRICA DE LADRILLO PERFORADO 24x11,5x7 cm Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	153,48
		CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.2.1. Cuadro de precios 1

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPÍTULO ELECTRICIDAD

IE318	h	CAMIÓN C/CESTA ELEVADORA HASTA 15 m Camión con cesta elevadora homologada hasta 15 m para trabajos en caliente en altura, incluso operador y dos oficiales eléctricos	163,74
		CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
IE325	h	EQUIPO ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Equipo especialista en instalaciones eléctricas formado por un encargado y tres oficiales eléctricos para desmontaje de elementos de instalación	107,61
		CIENTO SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
IE328	h	INGENIERO ESPECIALISTA Ingeniero especialista para detección de averías, diseño de instalaciones, desplazamientos y mano de obra	49,50
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
IE001	m	CABLE AT 12/20 kV HEPZ1 de 1x95 mm2 + H 16 COND. AI CLASE 2 Cable de A.T. de 12/20 kV HEPZ1 de 1 x 95 mm2 con conductor de aluminio clase 2, capa semiconductora, aislante HEPR, pantalla metálica de alambres de cobre y cinta metálica, material absorbente de la humedad, cubierta exterior PE, tendido, probado y funcionando	17,51
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
IE006	m	CABLE AT 18/30 kV HEPZ1 de 1x150 mm2 + H 25 Cable de A.T. de 18/30 kV HEPZ1 de 1 x 150 mm2 con conductor de aluminio clase 2, capa semiconductora, aislante HEPR, pantalla metálica de alambres de cobre y cinta metálica, material absorbente de la humedad, cubierta exterior PE, tendido, probado y funcionando	27,27
		VEINTISIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
IE009	ud	BOTELLA TERM. INTERIOR PARA COND. DE AI DE 1x95 mm2 Ud. Botella terminal de interior para conductor de AI de 1x95 mm2, 18/30 kV HEPZ1, con borna enchufable acodada tipo K-440LB y pequeño material, totalmente montada y probada	146,86
		CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
IE010	ud	BOTELLA TERM. INTERIOR PARA COND. DE AI DE 1x150 mm2 Botella terminal de interior para conductor de AI de 1x150 mm2, 18/30 kV HEPZ1, con borna enchufable acodada tipo K-440LB y pequeño material, totalmente montada y probada	163,17
		CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
IE013	ud	CONFEC. BOTELLA INTERIOR TERMORRETRACTIL COND. AI 1x95 mm2 Confección de botella interior termorretractil para conductor de AI de 1x95 mm2, 18/30 kV HEPZ1, incluido pequeño material, totalmente montada y probada	106,10
		CIENTO SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
IE015	ud	CONFEC. BOTELLA INTERIOR TERMORRETRACTIL COND. AI 1x240 mm2 Confección de botella interior termorretractil para conductor de AI de 1x240 mm2, 18/30 kV HEPZ1, incluido pequeño material, totalmente montada y probada	129,69
		CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
IE022	ud	BOTELLA EMPALME EXTERIOR DE 1X150 mm2 18/30 kV	182,12
		CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
IE044	ud	REVISIÓN CONJUNTO PUESTA A TIERRA I/ELEM. METÁL. Revisión del conjunto de puesta a tierra de edificios y elementos metálicos de la instalación, así como mediciones de tierra, en su defecto ampliación de las picas de tierra para un valor máximo de 3 ohmios, totalmente montado y funcionando	259,29
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.2.1. Cuadro de precios 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	
IE079	ud	CELDA INTERRUPT. AT ENTRADA/SALIDA Celda de interruptor de A.T. de entrada, salida, seccionamiento, incluido interruptor rotativo III de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), con mando manual, tensión nominal 24 kV, corriente nominal 400 A y corriente de cortocircuito 40 kA, conjunto de unión de adaptadores, conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV, sistema de prevención de cierre a tierra sobre línea en tensión, palanca de accionamiento, tapa final, terminales enchufables 24 kV(630 A) apantallado, autoválvulas enchufables, juego de llaves de enclavamiento, puesta a tierra del equipo y equipo de automatización. Dimensiones: 370x1800x850 mm. Totalmente montada, probada y conexonada	3.213,00
IE082	ud	CELDA INTERRUPT.-SECCIONADOR C/RELÉ PTROTECC. A.T. Celda de interruptor-seccionador con fusibles con relé de protección en A.T, incluido interruptor rotativo III de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), tensión nominal 24 kV, corriente nominal 400 A y corriente de cortocircuito 40 kA, con mando manual tipo BR, portafusibles de 24 kV con dispositivo de fusibles combinados, cartuchos fusibles de 24 kV, seccionador de puesta a tierra, conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV, relé trifásico de sobrecorriente para protección de tres fases y tierra, juego de llaves de enclavamiento, puesta a tierra del equipo y cableado de automatización. Dimensiones: 480x1865x850 mm. Totalmente montada, probada y conexonada	4.498,20
IE090	ud	FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 31,5 A	115,75
IE091	ud	FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 40 A Fusible de A.T. de bajas pérdidas de potencia para cabina confinada, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal 40 A, de 53 mm de diámetro y 442 mm de longitud, totalmente montado, probado y funcionando	119,10
IE092	ud	FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 50 A Fusible de A.T. de bajas pérdidas de potencia para cabina confinada, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal 50 A, de 53 mm de diámetro y 442 mm de longitud, totalmente montado, probado y funcionando	135,74
IE100	ud	ENCLAVAMIENTO ENTRE INTER. AT, INTER. BT Y PUERTA TRANSFORM. Suministro e instalación de enclavamiento entre interruptor de AT, interruptor de BT y puerta de transformador, totalmente montado, probado y funcionando	971,24
IE106	ud	REALIZACIÓN ESQ. UNIFILAR Realización del esquema unifilar de la instalación	137,81
IE108	ud	LIMPIEZA CENTRO TRANSFORMACIÓN Limpieza de centro de transformación, incluido limpieza de transformadores	130,50
IE286	ud	LEGAL. INST. ELÉCTRICA C.T. Legalización de las instalaciones eléctricas de centro de transformación A.T. ante la D. G. Industria de la C. A. M., incluye, redacción de proyectos, pago de tasas de visado en colegio profesional, direcciones de obra, certificado final de obra, tasas ante la Consejería de Industria, gestiones, inspección reglamentaria por Entidad de Inspección y Control Industrial. Tramitación completa del expediente hasta la aprobación del mismo por los organismos municipales, autonómicos y estatales	1.974,50

TRES MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS

CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CIENTO QUINCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CIENTO DIECINUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CIENTO TREINTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.2.1. Cuadro de precios 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	
IE287	ud	LEGALIZAC. INST. ELÉCT. LÍNEA A.T. EN D.G.I.E.M. DE C.A.M. Ud. proyectos, pago de tasas de visado en colegio profesional, direcciones de obra, certificado final de obra, tasas ante la Consejería de Industria, gestiones, inspección reglamentaria por Entidad de Inspección y Control Industrial. Tramitación completa del expediente hasta la aprobación del mismo por los organismos municipales, autonómicos y estatales	1.402,56
		MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
IE300	ud	INSPECCION INICIAL+ REV. PERIODICA LÍNEAS SUBTERRAN. AT. Inspección inicial y revisión periódica de líneas subterráneas de AT por tramo de línea entre CTs o entronque y CT, incluyendo medida de aislamiento de conductores y cubierta, pago de tasas y realización de informe final.	383,22
		TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.2.1. Cuadro de precios 1

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPITULO GDR GESTIÓN DE RESIDUOS

U12000020	m3	CARGA, TTE. Y DESCARGA A VERTEDERO <10 km PROD.RESULT. EXC. Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias menores de 10 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.	12,04
U12000330	m3	CARGA, TRANSPORTE Y DEPOS. RESIDUOS PELIGROSOS Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.	46,63
U12000370	m3	CANON VERTIDO RESIDUOS PELIGROSOS Pago de canon por descarga a vertedero, de residuos peligrosos.	6,87

DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.2.1. Cuadro de precios 1

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPÍTULO CC CONTROL DE CALIDAD

CC1	ud	CONTROL DE CALIDAD	1.548,80
Realización de Control de Calidad de los materiales utilizados para la ejecución y sistemas constructivos de la obra, realizándose los ensayos que sean necesarios para verificar el buen funcionamiento, exigiendo las marcas y sellos de calidad.			

MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con
OCHENTA CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.2.1. Cuadro de precios 1

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD

SYS1	ud SEGURIDAD Y SALUD	4.646,40
Aplicación de las medidas de seguridad y salud necesarias (protecciones individuales, protecciones colectivas y señalización, instalaciones provisionales y de higiene y bienestar, protecciones de instalación eléctrica de obra, protección contra incendios, medicina preventiva y primeros auxilios, mano de obra de seguridad y formación, etc.), para la correcta ejecución de las obras del presente proyecto, S/R.D. 1627		

CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS
con CUARENTA CÉNTIMOS

Madrid, abril 2019

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. SAMUEL GAVILAN LOPEZ

GAVILAN
LOPEZ
SAMUEL -
70806192W

Firmado digitalmente por GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES, serialNumber=70806192W,
sn=GAVILAN LOPEZ,
givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:43:49 +02'00'

Grado Ingeniero eléctrico
Colegiado 20107 COGITI Av

REPRESENTANTES CANAL DE ISABEL II, S.A.

Vº Bº

RESPONSABLE DE PROYECTO



Fdo.: Dª. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Vº Bº

EL JEFE DEL ÁREA DE GESTIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS



Fdo. D. DIEGO PEREZ-CECILIA

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE AVILA	
Nº.Colegiado: 20107 GAVILAN LOPEZ, SAMUEL	
FECHA: 24/04/2019	NºVISADO: AV190174
4.2.1. CUADRO DE PRECIOS 1	
VISADO	

4.2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

Fecha ABRIL 2019

4.2.2. Cuadro de precios 2

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPÍTULO OCV OBRA CIVIL

U09011170	m	TUBERIA PVC CORRUGADO SIMPLE D=200 mm PARA DRENAJE, SN2		
		Tubería de PVC corrugado simple, de diámetro exterior 200 mm, para drenaje, SN2, incluso parte proporcional de		
MO0901170	1,000 ud	Mano de obra	1,2424	1,2424
MAT0901170	1,000 ud	Materiales	10,1800	10,1800
72.8	0,114 %	Costes indirectos	6,0000	0,6840
RED0901170	1,000 ud	Redondeo	0,0048	0,0048

TOTAL PARTIDA 12,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

U10010180	ud	ARQUETA HGÓN. PREFAB. CANAL. AT 100x100x140 cm		
		Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de alta tensión, de 1,00x1,00x1,40 m, con tapa de hormigón.		
MO180	1,000 ud	Mano de obra	72,8500	72,8500
MAT180	1,000 ud	Materiales	168,9100	168,9100
72.8	2,418 %	Costes indirectos	6,0000	14,5080
RED180	1,000 ud	Redondeo	0,0044	0,0044

TOTAL PARTIDA 256,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

U02050360	m	TUBERIA POLIET. A.D. 50x3 mm		
		Suministro e instalación de tubería de polietileno extruido de alta densidad, de 50 x 3 mm, dispuesto en un plano y unidos entre sí por medio de una membrana, totalmente colocado, incluso guía de cuerda de nylon y banda de plástico de aviso, mandrilado, de acuerdo con la Norma Técnica para la instalación de tritubo de polietileno en con-		
MO360	1,000 ud	Mano de obra	0,1237	0,1237
MT360	1,000 ud	Materiales	3,7500	3,7500
72.8	0,039 %	Costes indirectos	6,0000	0,2340
RED360	-1,000 ud	Redondeo	0,0022	-0,0022

TOTAL PARTIDA 4,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

U01020170	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA MED. MECÁN. TERR. TRAN. DURO Y ROCA		
		Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión)		
MO0100700	0,140 h	Peón ordinario	14,0500	1,9670
MQ0400150	0,225 h	Retroexcavador c/martillo rompedor	59,2900	13,3403
72.8	0,153 %	Costes indirectos	6,0000	0,9180
RED01	-1,000 ud	Redondeo	0,0230	-0,0230

TOTAL PARTIDA 16,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

U01030050	m3	RELLENO ZANJA PROPIOS ADECUAD. Tmax 150 mm		
		Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso		
16	0,060 h	Capataz	15,6200	0,9372
MO0100500	0,060 h	Ayudante	14,2400	0,8544
MQ0406010	0,020 h	Motoniveladora de 130 CV.	44,7300	0,8946
MQ0501120	0,050 h	Compactador neumát. autp. 100 CV.	33,2800	1,6640
MQ0604020	0,020 h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	49,9100	0,9982
MT0103020	1,150 m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm., proc. excav.	0,7700	0,8855
72.8	0,062 %	Costes indirectos	6,0000	0,3720
RED01030050	-1,000 ud	Redondeo	0,0044	-0,0044

TOTAL PARTIDA 6,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.2.2. Cuadro de precios 2

CÓDIGO UD RESUMEN

U01030030	m3	HCÓN. EN MASA HL 150/B/20 ASIENTO TUBERÍAS		
		Hormigón en masa HL 150/B/20 fabricado con cemento CEM I/A-P 32,5, para asiento de tubería, colocado a cualquier profundidad con espesores mínimos de 15 cm, logrando un ángulo de la cama de apoyo entre 90° a 180°, in-		
MO0100300	0,025 h	Oficial 1ª	15,3400	0,3835
MO0100700	0,050 h	Peón ordinario	14,0500	0,7025
AUX003010	1,000 m3	HL 150/B/20 en masa asiento de tuberías	72,6739	72,6739
72.8	0,738 %	Costes indirectos	6,0000	4,4280
RED01030050	-1,000 ud	Redondeo	0,0044	-0,0044

TOTAL PARTIDA 78,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

U01030010	m3	ARENA SILICEA ZANJAS		
		Arena silicea para asiento de tuberías, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, ex-		
MO0100300	0,150 h	Oficial 1ª	15,3400	2,3010
MO0100700	0,150 h	Peón ordinario	14,0500	2,1075
MT0101040	1,000 m3	Arena silicea	12,9800	12,9800
MQ0401040	0,110 h	Paleta cargada s/orugas de 112 CV.	67,6800	7,4448
MQ0500070	0,075 h	Rodillo vibrante manual 800 Kg.	5,3800	0,4035
72.8	0,252 %	Costes indirectos	6,0000	1,5120
RED01030010	-1,000 ud	Redondeo	0,0044	-0,0044

TOTAL PARTIDA 26,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

OC33	m2	DEMOLIC. PAV. BALDOSAS HIDRAULICAS, CERAM. o GRES POR MED. MEC.		
		Demolicion de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, cerámicas o de gres, por medios mecánicos, incluso recuperación de piezas, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero o planta de		
OC331	1,000 m2	Demo. pavim. de bald. hidráulicas, terrazo, cerám. por med. mec.	15,0400	15,0400

TOTAL PARTIDA 15,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

OC65	m2	PAV. LOSEA HIDRAULICA 40x40x4 cm S/ SOLERA HGÓN.		
		Suministro y colocación de pavimento de loseta hidráulica color de 40x40x4 cm., sobre solera de hormigón, sen-		
OC651	1,000 m2	pavimento de loseta hidráulica color de 40x40x4 cm	30,5200	30,5200

TOTAL PARTIDA 30,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

U15020050	ud	LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO DE AGUA POTABLE DN<=500		
		Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señali-		
16	2,500 h	Capataz	15,6200	39,0500
MO0100300	5,000 h	Oficial 1ª	15,3400	76,7000
MO0100700	5,000 h	Peón ordinario	14,0500	70,2500
MT9001050	1,000 ud	Señalización y protección del serv. afect. de agua potable	94,2400	94,2400
MQ0103020	0,500 h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,7300	1,8650
MQ0300010	0,500 h	Martillo picador 20 CV	1,8200	0,9100
72.8	2,830 %	Costes indirectos	6,0000	16,9800
RED0050	-1,000 ud	Redondeo	0,0012	-0,0012

TOTAL PARTIDA 299,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.2.2. Cuadro de precios 2

CÓDIGO UD RESUMEN

U01010210	m2	DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE TAPIA Demolición y posterior reposición de tapia existente a base de fábrica de ladrillo o prefabricados de hormigón, por cualquier procedimiento, situándola en la nueva alineación, medido sobre perfil.		
MO0100300	0,135 h	Oficial 1ª	15,3400	2,0709
MO0100700	0,150 h	Peón ordinario	14,0500	2,1075
MQ0400140	0,150 h	Retro-pala con martillo rompedor	48,4500	7,2675
MQ0401020	0,015 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,9800	0,6897

TOTAL PARTIDA 12,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

U09080110	m	CERRAMIENTO h=2m ACERO GALV. BAST.2,65x2m tubo+mall 200x50mmxD6 Suministro e instalación de cerramiento de altura 2 m, de acero galvanizado con bastidor de 2,65x2 m de tubo de 50x30x2 mm y malla electrosoldada de 200x50 mm y D 6 mm y postes de tubo de 50x30x2 mm colocados cada		
MO0100300	0,550 h	Oficial 1ª	15,3400	8,4370
MO0100500	0,550 h	Ayudante	14,2400	7,8320
MO0100700	0,550 h	Peón ordinario	14,0500	7,7275
MT0201050	2,000 m2	Malla electrosoldada de 200x50 mm y D 6 mm	3,5000	7,0000
MT0201130	6,180 m	Postes de tubo de 50x30x2 mm. galvanizados	3,6500	22,5570
AUX003070	0,005 m3	Hormigón en masa tipo HM-20	81,9690	0,4098
MQ0400100	0,005 h	Retroexcavadora s/orugas 80 CV.	55,5500	0,2778

TOTAL PARTIDA 54,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

U08030020	m2	ENFOSCADO MAESTREADO EN PARAMENTOS VERTICALES Enfoscado maestro en paramentos verticales con mortero M-350 de cemento CEM-II/32,5, incluso pañeado,		
MO0100300	0,462 h	Oficial 1ª	15,3400	7,0871
MO0100500	0,462 h	Ayudante	14,2400	6,5789
AUX002030	0,020 m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 (1/6) M-250	61,0533	1,2211
72.8	0,149 %	Costes indirectos	6,0000	0,8940

TOTAL PARTIDA 15,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U08030360	m2	PINTURA PLÁSTICA EN PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y me-		
MO0100300	0,075 h	Oficial 1ª	15,3400	1,1505
MO0100500	0,100 h	Ayudante	14,2400	1,4240
MT1704010	0,040 l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	7,9700	0,3188
MT1706020	0,250 l	Pintura plástica mate	2,1600	0,5400

TOTAL PARTIDA 3,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

U09020190	m2	COLOCACION DE LOSA DE CUALQUIER TIPO EXISTENTE, SENTADA S/HORM. Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlchado de		
MO0100300	0,175 h	Oficial 1ª	15,3400	2,6845
MO0100500	0,175 h	Ayudante	14,2400	2,4920
MO0100700	0,175 h	Peón ordinario	14,0500	2,4588
MQ0400170	0,200 h	Mini retroexcavadora	25,5000	5,1000
AUX002050	0,040 m3	Mortero de cemento CEM II-AP 32,5 (1/6) M-250	63,5265	2,5411
MT0105120	0,005 m3	Lechada de cemento CEM II/A-P 32,5	46,2500	0,2313

TOTAL PARTIDA 15,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.2.2. Cuadro de precios 2

CÓDIGO UD RESUMEN

U01010300	m3	DEMOLICIÓN MURO LADRILLO COMPRESOR		
		Demolición de muro de ladrillo macizo, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.		
MO0100300	0,630 h	Oficial 1ª	15,3400	9,6642
MO0100600	0,630 h	Peón especialista	14,0700	8,8641
MO0100700	0,630 h	Peón ordinario	14,0500	8,8515
MQ0103020	0,500 h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,7300	1,8650
MQ0300010	0,500 h	Martillo picador 20 CV	1,8200	0,9100
MQ0401020	0,050 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,9800	2,2990

TOTAL PARTIDA 32,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U08020120	m3	FABRICA DE LADRILLO PERFORADO 24x11,5x7 cm		
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo		
MO0100300	4,000 h	Oficial 1ª	15,3400	61,3600
MO0100600	2,000 h	Peón especialista	14,0700	28,1400
MT1001050	415,000 ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	0,1000	41,5000
AUX002020	0,338 m3	Mortero de cemento (1/6) M-250	66,5208	22,4840

TOTAL PARTIDA 153,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.2.2. Cuadro de precios 2

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPITULO ELECTRICIDAD

IE318	h	CAMIÓN C/CESTA ELEVADORA HASTA 15 m		
		Camión con cesta elevadora homologada hasta 15 m para trabajos en caliente en altura, incluso operador y dos		
IE3181	1,000 h	Camión con cesta elevadora homologada hasta 15 m	163,7400	163,7400
TOTAL PARTIDA				163,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
IE325	h	EQUIPO ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
		Equipo especialista en instalaciones eléctricas formado por un encargado y tres oficiales eléctricos para desmonta-		
IE3251	1,000 h	Equipo formado por encargado+3 of. eléct	107,6100	107,6100
TOTAL PARTIDA				107,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS				
IE328	h	INGENIERO ESPECIALISTA		
		Ingeniero especialista para detección de averías, diseño de instalaciones, desplazamientos y mano de obra		
IE3281	1,000 h	Ingeniero especialista	49,5000	49,5000
TOTAL PARTIDA				49,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
IE001	m	CABLE AT 12/20 kV HERPZ1 de 1x95 mm2 + H 16 COND. AI CLASE 2		
		Cable de A.T. de 12/20 kV HERPZ1 de 1 x 95 mm2 con conductor de aluminio clase 2, capa semiconductor, ais-		
IE0001	1,000 m	lante HEPR, pantalla metálica de alambres de cobre y cinta metálica, material absorbente de la humedad, cubierta Instalación cable A.T. 18/30 kV HERPZ1 de 1x95 mm2	17,5100	17,5100
TOTAL PARTIDA				17,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS				
IE006	m	CABLE AT 18/30 kV HERPZ1 de 1x150 mm2 + H 25		
		Cable de A.T. de 18/30 kV HERPZ1 de 1 x 150 mm2 con conductor de aluminio clase 2, capa semiconductor,		
IE00611	1,000 m	aislante HEPR, pantalla metálica de alambres de cobre y cinta metálica, material absorbente de la humedad, cu- Instalación cable A.T. 18/30 kV HERPZ1 de 1x150 mm2	27,2700	27,2700
TOTAL PARTIDA				27,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
IE009	ud	BOTELLA TERM. INTERIOR PARA COND. DE AI DE 1x95 mm2		
		Ud. Botella terminal de interior para conductor de Al de 1x95 mm2, 18/30 kV HERPZ1, con borna enchufable aco-		
IE0091	1,000 ud	inst. botella term. int. para cond. de Al de 1x95 mm2	146,8600	146,8600
TOTAL PARTIDA				146,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
IE010	ud	BOTELLA TERM. INTERIOR PARA COND. DE AI DE 1x150 mm2		
		Botella terminal de interior para conductor de Al de 1x150 mm2, 18/30 kV HERPZ1, con borna enchufable acodada		
IE01010	1,000 ud	inst. botella term. int. para cond. de Al de 1x150 mm2	163,1700	163,1700
TOTAL PARTIDA				163,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS				
IE013	ud	CONFEC. BOTELLA INTERIOR TERMORRETRACTIL COND. AI 1x95 mm2		
		Confección de botella interior termorretractil para conductor de Al de 1x95 mm2, 18/30 kV HERPZ1, incluido peque-		
IE0131	1,000 ud	Confec.botella interior termorr. para cond. de Al 1x95 mm2	106,1000	106,1000
TOTAL PARTIDA				106,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS				

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.2.2. Cuadro de precios 2

CÓDIGO UD RESUMEN

IE015	ud	CONFEC. BOTELLA INTERIOR TERMORRETRACTIL COND. Al 1x240 mm2		
		Confección de botella interior termorretractil para conductor de Al de 1x240 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, incluido pequeño material, totalmente montada y probada		
IE0151	1,000 ud	Confec.botella interior termorr. para cond. de Al 1x240 mm2	129,6900	129,6900
TOTAL PARTIDA				129,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
IE022	ud	BOTELLA EMPALME EXTERIOR DE 1X150 mm2 18/30 kV		
IE02222	1,000 ud	inst. botella empalme ext. para cond. de Al de 1x150 mm2	182,1200	182,1200
TOTAL PARTIDA				182,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS				
IE044	ud	REVISIÓN CONJUNTO PUESTA A TIERRA I/ELEM. METÁL.		
		Revisión del conjunto de puesta a tierra de edificios y elementos metálicos de la instalación, así como mediciones de tierra, en su defecto ampliación de las picas de tierra para un valor máximo de 3 ohmios, totalmente montado y		
IE0441	1,000 ud	Revisión conj. puesta a tierra i/element. metalicos	259,2900	259,2900
TOTAL PARTIDA				259,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS				
IE079	ud	CELDA INTERRUPT. AT ENTRADA/SALIDA		
		Celda de interruptor de A.T. de entrada, salida, seccionamiento, incluido interruptor rotativo III de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), con mando manual, tensión nominal 24 kV, corriente nominal 400 A y corriente de cortocircuito 40 kA, conjunto de unión de adaptadores, conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV, sistema de prevención de cierre a tierra sobre línea en tensión, palanca de accionamiento, tapa final, terminales enchufables 24 kV(630 A) apantallado, autoválvulas enchufables, juego de llaves de enclavamiento, puesta a tierra del equipo y equipo de automatización. Dimensiones: 370x1800x850 mm. Total-		
IE0791	1,000 ud	inst. celda interruptor AT. entra/salida	3.213,0000	3.213,0000
TOTAL PARTIDA				3.213,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS				
IE082	ud	CELDA INTERRUPT.-SECCIONADOR C/RELÉ PTOTEC. A.T.		
		Celda de interruptor-seccionador con fusibles con relé de protección en A.T, incluido interruptor rotativo III de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), tensión nominal 24 kV, corriente nominal 400 A y corriente de cortocircuito 40 kA, con mando manual tipo BR, portafusibles de 24 kV con dispositivo de fusibles combinados, cartuchos fusibles de 24 kV, seccionador de puesta a tierra, conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV, relé trifásico de sobreintensidad para protección de tres fases y tierra, juego de llaves de enclavamiento, puesta a tierra del equipo y cableado de automatización. Dimensiones: 480x1865x850 mm. Total-		
IE0821	1,000 ud	inst. celda interruptor-seccionador c/relé protecc. AT	4.498,2000	4.498,2000
TOTAL PARTIDA				4.498,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS				
IE090	ud	FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 31,5 A		
IE0901	1,000 UD	inst. fusible A.T. bajas pérdidas para cab. confinada I=31.5 A	115,7500	115,7500
TOTAL PARTIDA				115,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
IE091	ud	FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 40 A		
		Fusible de A.T. de bajas pérdidas de potencia para cabina confinada, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal 40		
IE0911	1,000 ud	inst. fusible A.T. bajas pérdidas para cab. confinada I=40 A	119,1000	119,1000
TOTAL PARTIDA				119,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS				



Fecha ABRIL 2019

4.2.2. Cuadro de precios 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		
IE092	ud	FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 50 A		
		Fusible de A.T. de bajas pérdidas de potencia para cabina confinada, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal 50 A, de 53 mm de diámetro y 442 mm de longitud, totalmente montado, probado y funcionando		
IE921	1,000 ud	inst. fusible A.T. bajas pérdidas para cab. confinada I=50 A	135,7400	135,7400
TOTAL PARTIDA				135,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
IE100	ud	ENCLAVAMIENTO ENTRE INTER. AT, INTER. BT Y PUERTA TRANSFORM.		
		Suministro e instalación de enclavamiento entre interruptor de AT, interruptor de BT y puerta de transformador, total-		
IE1001	1,000 ud	Enclavamiento entre inter. AT, inter. BT y puerta transform.	971,2400	971,2400
TOTAL PARTIDA				971,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS				
IE106	ud	REALIZACIÓN ESQ. UNIFILAR		
		Realización del esquema unifilar de la instalación		
IE1061	1,000 ud	Esquema unifilar	137,8100	137,8100
TOTAL PARTIDA				137,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				
IE108	ud	LIMPIEZA CENTRO TRANSFORMACIÓN		
		Limpieza de centro de transformación, incluido limpieza de transformadores		
IE1081	1,000 ud	Limpieza CT	130,5000	130,5000
TOTAL PARTIDA				130,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
IE286	ud	LEGAL. INST. ELÉCTRICA C.T.		
		Legalización de las instalación eléctrica de centro de transformación A.T. ante la D. G. Industria de la C. A. M., incluye, redacción de proyectos, pago de tasas de visado en colegio profesional, direcciones de obra, certificado final de obra, tasas ante la Consejería de Industria, gestiones, inspección reglamentaria por Entidad de Inspección y Control Industrial. Tramitación completa del expediente hasta la aprobación del mismo por los organismos municipales.		
IE2861	1,000 ud	Legalización inst. Eléct. CT	1.974,5000	1.974,5000
TOTAL PARTIDA				1.974,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
IE287	ud	LEGALIZAC. INST. ELÉCT. LÍNEA A.T. EN D.G.I.E.M. DE C.A.M.		
		Ud. proyectos, pago de tasas de visado en colegio profesional, direcciones de obra, certificado final de obra, tasas ante la Consejería de Industria, gestiones, inspección reglamentaria por Entidad de Inspección y Control Industrial. Tramitación completa del expediente hasta la aprobación del mismo por los organismos municipales, autonómicos		
IE2871	1,000 ud	Legalización inst. eléct. línea AT	1.402,5600	1.402,5600
TOTAL PARTIDA				1.402,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
IE300	ud	INSPECCION INICIAL+ REV. PERIODICA LÍNEAS SUBTERRAN. AT.		
		Inspección inicial y revisión periódica de líneas subterráneas de AT por tramo de línea entre CTs o entronque y		
IE30011	1,000 ud	Inspección inicial y revisión periódica de L. subterráneas AT	383,2200	383,2200
TOTAL PARTIDA				383,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS				

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.2.2. Cuadro de precios 2

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPÍTULO GDR GESTIÓN DE RESIDUOS

U12000020	m3	CARGA, TTE. Y DESCARGA A VERTEDERO <10 km PROD.RESULT. EXC.		
		Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias menores de 10 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.		
MQ0100600	0,021 h	Peón especialista	14,0700	0,2955
MQ0401030	0,021 h	Pala cargadora s/neumat. 102 CV.	53,3700	1,1208
MQ0602030	0,162 h	Camión basculante de 20 t.	65,5900	10,6256

TOTAL PARTIDA 12,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

U12000330	m3	CARGA, TRANSPORTE Y DEPOS. RESIDUOS PELIGROSOS		
		Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares.		
MAQ330	1,000 ud	Maquinaria	78,1702	78,1702
72.8	0,782 %	Costes indirectos	6,0000	4,6920
RED	-1,000	redondeo	0,0002	-0,0002
BJU12000330	-1,000 ud	BA U12000330	36,2347	-36,2347

TOTAL PARTIDA 46,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

U12000370	m3	CANON VERTIDO RESIDUOS PELIGROSOS		
		Pago de canon por descarga a vertedero, de residuos peligrosos.		
MAT370	1,000 m3	materiales	11,5200	11,5200
72.8	0,115 %	Costes indirectos	6,0000	0,6900
REDU120370	-1,000 ud	Redondeo	0,0012	-0,0012
BJU12000370	-1,000 ud	BA U12000370	5,3394	-5,3394

TOTAL PARTIDA 6,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.2.2. Cuadro de precios 2

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPITULO CC CONTROL DE CALIDAD

CC1	ud	CONTROL DE CALIDAD		
		Realización de Control de Calidad de los materiales utilizados para la ejecución y sistemas constructivos de la obra, realizándose los ensayos que sean necesarios para verificar el buen funcionamiento, exigiendo las marcas		
CCOC	0,010 ud	Control Calidad OC	54.441,1300	544,4113
CCIE	0,010 ud	Control Calidad IE	100.438,7800	1.004,3878

TOTAL PARTIDA 1.548,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Fecha ABRIL 2019

4.2.2. Cuadro de precios 2

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD

SYS1	ud	SEGURIDAD Y SALUD		
		Aplicación de las medidas de seguridad y salud necesarias (protecciones individuales, protecciones colectivas y señalización, instalaciones provisionales y de higiene y bienestar, protecciones de instalación eléctrica de obra, protección contra incendios, medicina preventiva y primeros auxilios, mano de obra de seguridad y formación,		
SYSOC	0,030 ud	Seguridad y Salud OC	54.441,1300	1.633,2339
SYSIE	0,030 ud	Seguridad y Salud IE	100.438,7800	3.013,1634

TOTAL PARTIDA 4.646,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Madrid, abril 2019

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. SAMUEL GAVILAN LOPEZ

GAVILAN
LOPEZ SAMUEL
- 70806192W

Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ
SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=70806192W, sn=GAVILAN
LOPEZ, givenName=SAMUEL,
cn=GAVILAN LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:44:37 +02'00'

Grado Ingeniero eléctrico
Colegiado 20107 COGITI Av

REPRESENTANTES CANAL DE ISABEL II, S.A.

Vº Bº

RESPONSABLE DE PROYECTO



Fdo.: Dª. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Vº Bº

EL JEFE DEL ÁREA DE GESTIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS



Fdo. D. DIEGO PEREZ-CECILIA

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

4.3.- PRESUPUESTOS PARCIALES

Fecha ABRIL 2019

4.3. PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO OCV OBRA CIVIL									
U09011170	m TUBERIA PVC CORRUGADO SIMPLE D=200 mm PARA DRENAJE, SN2 Tubería de PVC corrugado simple, de diámetro exterior 200 mm, para drenaje, SN2, incluso parte proporcional de manguito de unión, totalmente colocada.						1.702,00	12,11	20.611,22
U10010180	ud ARQUETA HGÓN. PREFAB. CANAL. AT 100x100x140 cm Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de alta tensión, de 1,00x1,00x1,40 m, con tapa de hormigón. Totalmente instalada.						9,00	256,27	2.306,43
U02050360	m TUBERÍA POLIET. A.D. 50x3 mm Suministro e instalación de tubería de polietileno extruido de alta densidad, de 50 x 3 mm, dispuesto en un plano y unidos entre sí por medio de una membrana, totalmente colocado, incluso guía de cuerda de nylon y banda de plástico de aviso, mandrilado, de acuerdo con la Norma Técnica para la instalación de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones de Canal de Isabel II.						851,00	4,11	3.497,61
U01020170	m3 EXCAVACIÓN EN ZANJA MED. MECÁN. TERR. TRAN. DURO Y ROCA Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.						680,12	16,20	11.017,94
U01030050	m3 RELLENO ZANJA PROPIOS ADECUAD. Tmax 150 mm Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.N., medido sobre perfil.						408,48	6,60	2.695,97
U01030030	m3 HGÓN. EN MASA HL 150/B/20 ASIENTO TUBERÍAS Hormigón en masa HL 150/B/20 fabricado con cemento CEM III/A-P 32,5, para asiento de tubería, colocado a cualquier profundidad con espesores mínimos de 15 cm, logrando un ángulo de la cama de apoyo entre 90° a 180°, incluso compactación, curado y acabado.						148,07	78,18	11.576,11
U01030010	m3 ARENA SILÍCEA ZANJAS Arena silícea para asiento de tuberías, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación medido sobre perfil.						1,80	26,74	48,13
OC33	m2 DEMOLIC. PAV. BALDOSAS HIDRAÚLICAS, CERAM. o GRES POR MED. MEC. Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, cerámicas o de gres, por medios mecánicos, incluso recuperación de piezas, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas.						4,20	15,04	63,17
OC65	m2 PAV. LOSEA HIDRAÚLICA 40x40x4 cm S/ SOLERA HGÓN. Suministro y colocación de pavimento de loseta hidráulica color de 40x40x4 cm.,, sobre solera de hormigón, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.						4,20	30,52	128,18
U15020050	ud LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO DE AGUA POTABLE DN<=500 Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.						2,00	299,99	599,98
U01010210	m2 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE TAPIA Demolición y posterior reposición de tapia existente a base de fábrica de ladrillo o prefabricados de hormigón, por cualquier procedimiento, situándola en la nueva alineación, medido sobre perfil.						2,00	12,14	24,28

Documento visado electrónicamente con número: AV/190174



Fecha ABRIL 2019

4.3. PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U09080110	m CERRAMIENTO h=2m ACERO GALV. BAST.2,65x2m tubo+mallá 200x50mmxD6 Suministro e instalación de cerramiento de altura 2 m, de acero galvanizado con bastidor de 2,65x2 m de tubo de 50x30x2 mm y mallá electrosoldada de 200x50 mm y D 6 mm y postes de tubo de 50x30x2 mm colocados cada 2,8 m. Totalmente terminado.						2,00	54,24	108,48
U08030020	m2 ENFOSCADO MAESTREADO EN PARAMENTOS VERTICALES Enfoscado maestreado en paramentos verticales con mortero M-350 de cemento CEM-II/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación según normativa vigente.						4,25	15,78	67,07
U08030360	m2 PINTURA PLÁSTICA EN PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.						350,21	3,43	1.201,22
U09020190	m2 COLOCACION DE LOSA DE CUALQUIER TIPO EXISTENTE, SENTADA S/HORM. Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.						28,94	15,51	448,86
U01010300	m3 DEMOLICIÓN MURO LADRILLO COMPRESOR Demolición de muro de ladrillo macizo, con compresor, retirada de escombros, medido sobre perfil.						0,25	32,45	8,11
U08020120	m3 FABRICA DE LADRILLO PERFORADO 24x11,5x7 cm Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						0,25	153,48	38,37
TOTAL CAPÍTULO OCV OBRA CIVIL.....									54.441,13

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.3. PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO ELECTRICIDAD									
IE318	h CAMIÓN C/CESTA ELEVADORA HASTA 15 m Camión con cesta elevadora homologada hasta 15 m para trabajos en caliente en altura, incluso operador y dos oficiales eléctricos						10,00	163,74	1.637,40
IE325	h EQUIPO ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Equipo especialista en instalaciones eléctricas formado por un encargado y tres oficiales eléctricos para desmontaje de elementos de instalación						10,00	107,61	1.076,10
IE328	h INGENIERO ESPECIALISTA Ingeniero especialista para detección de averías, diseño de instalaciones, desplazamientos y mano de obra						38,00	49,50	1.881,00
IE001	m CABLE AT 12/20 kV HEPRZ1 de 1x95 mm2 + H 16 COND. AI CLASE 2 Cable de A.T. de 12/20 kV HEPRZ1 de 1 x 95 mm2 con conductor de aluminio clase 2, capa semi-conductora, aislante HEPR, pantalla metálica de alambres de cobre y cinta metálica, material absorbente de la humedad, cubierta exterior PE, tendido, probado y funcionando						30,00	17,51	525,30
IE006	m CABLE AT 18/30 kV HEPRZ1 de 1x150 mm2 + H 25 Cable de A.T. de 18/30 kV HEPRZ1 de 1 x 150 mm2 con conductor de aluminio clase 2, capa semi-conductora, aislante HEPR, pantalla metálica de alambres de cobre y cinta metálica, material absorbente de la humedad, cubierta exterior PE, tendido, probado y funcionando						2.550,00	27,27	69.538,50
IE009	ud BOTELLA TERM. INTERIOR PARA COND. DE AI DE 1x95 mm2 Ud. Botella terminal de interior para conductor de AI de 1x95 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, con boma enchufable acodada tipo K-440LB y pequeño material, totalmente montada y probada						12,00	146,86	1.762,32
IE010	ud BOTELLA TERM. INTERIOR PARA COND. DE AI DE 1x150 mm2 Botella terminal de interior para conductor de AI de 1x150 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, con boma enchufable acodada tipo K-440LB y pequeño material, totalmente montada y probada						3,00	163,17	489,51
IE013	ud CONFEC. BOTELLA INTERIOR TERMORRETRACTIL COND. AI 1x95 mm2 Confección de botella interior termorretractil para conductor de AI de 1x95 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, incluido pequeño material, totalmente montada y probada						6,00	106,10	636,60
IE015	ud CONFEC. BOTELLA INTERIOR TERMORRETRACTIL COND. AI 1x240 mm2 Confección de botella interior termorretractil para conductor de AI de 1x240 mm2, 18/30 kV HEPRZ1, incluido pequeño material, totalmente montada y probada						6,00	129,69	778,14
IE022	ud BOTELLA EMPALME EXTERIOR DE 1X150 mm2 18/30 kV						3,00	182,12	546,36
IE044	ud REVISIÓN CONJUNTO PUESTA A TIERRA I/ELEM. METÁL. Revisión del conjunto de puesta a tierra de edificios y elementos metálicos de la instalación, así como mediciones de tierra, en su defecto ampliación de las picas de tierra para un valor máximo de 3 ohmios, totalmente montado y funcionando						1,00	259,29	259,29

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.3. PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO
IE079	ud CELDA INTERRUPT. AT ENTRADA/SALIDA Celda de interruptor de A.T. de entrada, salida, seccionamiento, incluido interruptor rotativo III de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), con mando manual, tensión nominal 24 kV, corriente nominal 400 A y corriente de cortocircuito 40 kA, conjunto de unión de adaptadores, conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV, sistema de prevención de cierre a tierra sobre línea en tensión, palanca de accionamiento, tapa final, terminales enchufables 24 kV(630 A) apantallado, autoválvulas enchufables, juego de llaves de enclavamiento, puesta a tierra del equipo y equipo de automatización. Dimensiones: 370x1800x850 mm. Totalmente montada, probada y conexionada						1,00	3.213,00
IE082	ud CELDA INTERRUPT.-SECCIONADOR C/RELÉ PTROTECC. A.T. Celda de interruptor-seccionador con fusibles con relé de protección en A.T., incluido interruptor rotativo III de tres posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), tensión nominal 24 kV, corriente nominal 400 A y corriente de cortocircuito 40 kA, con mando manual tipo BR, portafusibles de 24 kV con dispositivo de fusibles combinados, cartuchos fusibles de 24 kV, seccionador de puesta a tierra, conjunto trifásico de captadores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV, relé trifásico de sobrecorriente para protección de tres fases y tierra, juego de llaves de enclavamiento, puesta a tierra del equipo y cableado de automatización. Dimensiones: 480x1865x850 mm. Totalmente montada, probada y conexionada						2,00	4.498,20
IE090	ud FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA31,5 A						6,00	115,75
IE091	ud FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 40 A Fusible de A.T. de bajas pérdidas de potencia para cabina confinada, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal 40 A, de 53 mm de diámetro y 442 mm de longitud, totalmente montado, probado y funcionando						6,00	119,10
IE092	ud FUSIBLE A.T. BAJAS PÉRDIDAS PARA CABINA CONFINADA 50 A Fusible de A.T. de bajas pérdidas de potencia para cabina confinada, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal 50 A, de 53 mm de diámetro y 442 mm de longitud, totalmente montado, probado y funcionando						6,00	135,74
IE100	ud ENCLAVAMIENTO ENTRE INTER. AT, INTER. BT Y PUERTA TRANSFORM. Suministro e instalación de enclavamiento entre interruptor de AT, interruptor de BT y puerta de transformador, totalmente montado, probado y funcionando						2,00	971,24
IE106	ud REALIZACIÓN ESQ. UNIFILAR Realización del esquema unifilar de la instalación						2,00	137,81
IE108	ud LIMPIEZA CENTRO TRANSFORMACIÓN Limpieza de centro de transformación, incluido limpieza de transformadores						1,00	130,50
IE286	ud LEGAL. INST. ELÉCTRICA C.T. Legalización de las instalación eléctrica de centro de transformación A.T. ante la D. G. Industria de la C. A. M., incluye, redacción de proyectos, pago de tasas de visado en colegio profesional, direcciones de obra, certificado final de obra, tasas ante la Consejería de Industria, gestiones, inspección reglamentaria por Entidad de Inspección y Control Industrial. Tramitación completa del expediente hasta la aprobación del mismo por los organismos municipales, autonómicos y estatales						1,00	1.974,50
IE287	ud LEGALIZAC. INST. ELÉCT. LÍNEA A.T. EN D.G.I.E.M. DE C.A.M. Ud. proyectos, pago de tasas de visado en colegio profesional, direcciones de obra, certificado final de obra, tasas ante la Consejería de Industria, gestiones, inspección reglamentaria por Entidad de Inspección y Control Industrial. Tramitación completa del expediente hasta la aprobación del mismo por los organismos municipales, autonómicos y estatales						1,00	1.402,56

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.3. PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IE300	ud INSPECCION INICIAL+ REV. PERIODICA LÍNEAS SUBTERRAN. AT. Inspección inicial y revisión periódica de líneas subterráneas de AT por tramo de línea entre CTs o entronque y CT, incluyendo medida de aislamiento de conductores y cubierta, pago de tasas y realización de informe final.						3,00	383,22	1.149,66
TOTAL CAPÍTULO ELECTRICIDAD.....									100.438,78

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.3. PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO GDR GESTIÓN DE RESIDUOS									
U12000020	m3 CARGA, TTE. Y DESCARGA A VERTEDERO <10 km PROD.RESULT. EXC. Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias menores de 10 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.						271,64	12,04	3.270,55
U12000330	m3 CARGA, TRANSPORTE Y DEPOS. RESIDUOS PELIGROSOS Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.						12,00	46,63	559,56
U12000370	m3 CANON VERTIDO RESIDUOS PELIGROSOS Pago de canon por descarga a vertedero, de residuos peligrosos.						12,00	6,87	82,44
TOTAL CAPÍTULO GDR GESTIÓN DE RESIDUOS									3.912,55

Documento visado electrónicamente con número: AV190174



Fecha ABRIL 2019

4.3. PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO
CAPÍTULO CC CONTROL DE CALIDAD								
CC1	ud CONTROL DE CALIDAD							
	Realización de Control de Calidad de los materiales utilizados para la ejecución y sistemas constructivos de la obra, realizándose los ensayos que sean necesarios para verificar el buen funcionamiento, exigiendo las marcas y sellos de calidad.						1,00	1.548,80
								1.548,80
	TOTAL CAPÍTULO CC CONTROL DE CALIDAD							1.548,80



Fecha ABRIL 2019

4.3. PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO
SYS1	CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD ud SEGURIDAD Y SALUD Aplicación de las medidas de seguridad y salud necesarias (protecciones individuales, protecciones colectivas y señalización, instalaciones provisionales y de higiene y bienestar, protecciones de instalación eléctrica de obra, protección contra incendios, medicina preventiva y primeros auxilios, mano de obra de seguridad y formación, etc.), para la correcta ejecución de las obras del presente proyecto, S/R.D. 1627						1,00	4.646,40
	TOTAL CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD.....							4.646,40
	TOTAL.....							164.987,66

Madrid, abril 2019

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. SAMUEL GAVILAN LOPEZ

Grado Ingeniero eléctrico
Colegiado 20107 COGITI Av

REPRESENTANTES CANAL DE ISABEL II, S.A.

Vº Bº

RESPONSABLE DE PROYECTO

Fdo.: Dª. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Vº Bº

EL JEFE DEL ÁREA DE GESTIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS

Fdo. D. DIEGO PEREZ-CECILIA

Documento visado electrónicamente con número: AV190174





4.4.- PRESUPUESTO GENERAL

Fecha ABRIL 2019

4.4. Presupuesto General

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1.	TOTAL CAPÍTULO OCV OBRA CIVIL.....	54.441,13
2.	TOTAL CAPÍTULO ELECT ELECTRICIDAD.....	100.438,78
3.	TOTAL CAPÍTULO GDR GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3.912,55
4.	TOTAL CAPÍTULO CC CONTROL DE CALIDAD.....	1.548,80
5.	TOTAL CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD.....	4.646,40

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 164.987,66.-

Total presupuesto de ejecución material CIENTO SESENTAICUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTAISIETE EUROS CON SESENTAISEIS CENTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.4. Presupuesto General

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	164.987,66,-
13,00 % Gastos generales.....	21.448,40
6,00 % Beneficio industrial.....	9.898,26
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	196.335,32

Total presupuesto de ejecución por contrata CIENTO NOVENTA Y SEIS TRESCIENTOS TREINTAICINTO EUROS CON TREINTAIDOS CENTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: AV190174

Fecha ABRIL 2019

4.4. Presupuesto General

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	196.335,32-
21% IVA	41.230,42-
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	237.565,74

Total presupuesto de base de licitación **DOCIENTOS TREINTAISIETE QUINIENTOS SESETAICINTO EUROS con SETENTAICUATRO CENTIMOS**

Madrid, abril 2019

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. SAMUEL GAVILAN LOPEZ

GAVILAN LOPEZ

SAMUEL -

70806192W

Firmado digitalmente por GAVILAN LOPEZ
SAMUEL - 70806192W
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=70806192W, sn=GAVILAN
LOPEZ, givenName=SAMUEL, cn=GAVILAN
LOPEZ SAMUEL - 70806192W
Fecha: 2019.04.30 09:45:21 +02'00'

Grado Ingeniero eléctrico

Colegiado 20107 COGITI Av

REPRESENTANTES CANAL DE ISABEL II, S.A.

Vº Bº

RESPONSABLE DE PROYECTO



Fdo.: Dª. ESTHER SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Vº Bº

**EL JEFE DEL ÁREA DE GESTIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS**



Fdo. D. DIEGO PEREZ-CECILIA

