

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA MT, LÍNEA SUBTERRÁNEA BT Y CT PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO AL SEPEI EN GUADALUPE



Nº Obra: 2020.14.006
Programa: P.I.E.M.
Fecha: 01/07/20
Autor: Lucas Cerezo Barrado
Ingeniero Téc. Industrial

INDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEXOS

1.1 MEMORIA ADMINISTRATIVA

- [1 Identificación del Proyecto](#)
- [2 Agentes que Intervienen](#)
- [3 Antecedentes y Objeto de la Obra](#)
- [4 Situación Actual y Justificación de la Solución Adoptada](#)
- [5 Descripción del Proyecto](#)
- [6 Viabilidad Urbanística y Disponibilidad de los Terrenos](#)
- [7 Servicios Afectados y Expropiaciones](#)
- [8 Justificación de Otras Normativas](#)
- [9 Estudio Geológico y Geotécnico](#)
- [10 Normativa Sectorial](#)
- [11 Estudio Económico](#)
- [12 Condiciones Contractuales. Justificación de la LCSP 9/2017](#)

1.2 MEMORIA TÉCNICA

- 1 Normativa Sectorial de Aplicación
- 2 Descripción de las Instalaciones

1.3 ANEXOS

- Anexo 1 Compromiso de Aceptación del Proyecto
- Anexo 2 Justificación de Precios
- Anexo 3 Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Anexo 4 Estudio de Gestión de Residuos
- Anexo 5 Plan de Obras
- Anexo 6 Cálculos

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

- 1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

MEMORIA ADMINISTRATIVA

2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO

1. Mediciones
2. CP1
3. CP2
4. Presupuestos parciales
5. Presupuesto General

N.º de Obra
2020.14.006

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA MT, LÍNEA
SUBTERRÁNEA BT Y CT PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO AL SEPEI
EN GUADALUPE**



DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEXOS

1.1. MEMORIA ADMINISTRATIVA

INDICE

Sumario

<u>1 Identificación del Proyecto.....</u>	<u>6</u>
<u>2 Agentes que Intervienen.....</u>	<u>6</u>
<u>3 Antecedentes y Objeto de la Obra.....</u>	<u>6</u>
<u>4 Situación Actual y Justificación de la Solución Adoptada.....</u>	<u>6</u>
<u>5 Descripción del Proyecto.....</u>	<u>7</u>
<u>6 Viabilidad Urbanística y Disponibilidad de los Terrenos.....</u>	<u>7</u>
<u>7 Servicios Afectados y Expropiaciones.....</u>	<u>8</u>
<u>8 Justificación de Otras Normativas.....</u>	<u>8</u>
<u>9 Estudio Geológico y Geotécnico.....</u>	<u>8</u>
<u>10 Normativa Sectorial.....</u>	<u>8</u>
<u>10.1 Impacto Ambiental.....</u>	<u>8</u>
<u>10.2 Habilitación Profesional.....</u>	<u>8</u>
<u>11 Estudio Económico.....</u>	<u>9</u>
<u>12 Condiciones Contractuales. Justificación de LCSP 9/2017.....</u>	<u>9</u>
<u>12.1 Documentos del Proyecto.....</u>	<u>9</u>
<u>12.2 Declaración de Obra Completa.....</u>	<u>10</u>
<u>12.3 Clasificación de la Obra.....</u>	<u>10</u>
<u>12.4 Resumen de Presupuestos.....</u>	<u>11</u>
<u>12.5 Plazo de Ejecución.....</u>	<u>11</u>
<u>12.6 Plazo de Garantía.....</u>	<u>11</u>
<u>12.7 Clasificación del Contratista.....</u>	<u>11</u>
<u>12.8 Formula de Revisión de Precios.....</u>	<u>11</u>
<u>12.9 Sujeción a Instrucciones Técnicas de Obligado Cumplimiento.....</u>	<u>12</u>

1 Identificación del Proyecto

DENOMINACIÓN: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA MT, LÍNEA SUBTERRÁNEA BT Y CT PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO AL SEPEI EN GUADALUPE.

EXPEDIENTE: 2020/14/006

MUNICIPIO: GUADALUPE

EMPLAZAMIENTO OBRA: Avda. Juan Pablo II de Guadalupe.

2 Agentes que Intervienen

Identificación del Autor: LUCAS CEREZO BARRADO
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
lcerezo@dip-caceres.es

3 Antecedentes y Objeto de la Obra

Se redacta el presente proyecto por encargo de la Excm. Diputación Provincial de Cáceres, con CIF P-1000000-H y domicilio social en la Plaza de Santa María s/nº de Cáceres.

Las actuaciones previstas en el presente Proyecto se encuadran dentro de las subvenciones reguladas mediante el Decreto 180/2016, de 8 de noviembre por el que se establecían las bases reguladoras de ayudas para el desarrollo de la infraestructura eléctrica en las entidades locales de la Comunidad Autónoma de Extremadura, y convocada mediante Resolución de 17 de mayo de 2019, habiendo sido beneficiario el AYUNTAMIENTO DE GUADALUPE con el número IM-10-19-0020-CA.

El ayuntamiento de GUADALUPE necesita dotar de suministro eléctrico el nuevo Parque de Bomberos (SEPEI), que se construirá en las antiguas instalaciones de la estación de Ferrocarril.

Por lo tanto, el objeto del presente Proyecto, es dimensionar las instalaciones necesarias para dicho suministro eléctrico, así como comprobar el cumplimiento reglamentario de las distintas normas que le son de aplicación.

4 Situación Actual y Justificación de la Solución Adoptada

Actualmente la parcela donde se construirá el nuevo Parque de Bomberos, carece de suministro eléctrico, como se observa en la imagen adjunta.

Con la presente actuación, se pretende dotar de suministro eléctrico el nuevo Parque de Bomberos, mediante una línea subterránea de media tensión, un centro de transformación y finalmente una línea subterránea de baja tensión.



5 Descripción del Proyecto

El Proyecto consiste en la instalación de una línea subterránea de media tensión en doble circuito (entrada/salida al nuevo CT), que parten del cruce entre las calles Avda. Juan Pablo II y Calle Pedro Alonso Fernández, transcurren por la Avda. Juan Pablo II, cruzan la Ctra. EX-118, continúan en la mencionada Avda. Juan Pablo II y finalizan en un nuevo centro de

transformación de 250 kVA, junto a la parcela (*Unidad de Actuación Urbana UAU-06*) del nuevo SEPEI. Se instalará también una línea subterránea de baja tensión, que alimente la parcela del nuevo SEPEI.

Una vez ejecutada la instalación, será cedida a la Compañía Distribuidora I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., para su explotación y mantenimiento.

6 Viabilidad Urbanística y Disponibilidad de los Terrenos

En documento aparte, se recoge la viabilidad urbanística, mediante informe técnico firmado por la Arquitecta Ana Gallego Cano. La disponibilidad de los terrenos se comprueba en el Certificado aportado por la Secretaría el Ayuntamiento de Guadalupe.

7 Servicios Afectados y Expropiaciones

Se encuentra afectada la Carretera Ex-118, propiedad de la Junta de Extremadura, debido al cruzamiento de la línea subterránea de media tensión, por lo que se adjunta en documento aparte Separata de Cruzamiento de Carretera. No existen otros servicios afectados y no son necesarias expropiaciones.

8 Justificación de Otras Normativas

Conforme al Real Decreto 1627/1997, en el presente Proyecto se ha incluido un Estudio de Seguridad y Salud (o Estudio Básico de Seguridad y Salud).

Conforme al Real Decreto 105/2008, en el presente Proyecto se ha incluido un Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y de Demolición

9 Estudio Geológico y Geotécnico

El presente Proyecto, dada la naturaleza de la obra, no incluye estudio geológico y geotécnico, según se recoge en el Artículo 233 apartado 3 de la ley 9/2017, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en el que se indica que

“salvo que ello resulte incompatible con la naturaleza de la obra, el Proyecto deberá de incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar, así como los informes y estudios previos necesarios para la mejor determinación del objeto del contrato”.

En el caso de la presente actuación, al no haberse realizado ensayos de los materiales del lugar, que se estima no necesarios por la entidad y características de la obra proyectada, la información que se aporta procede de observaciones directas realizadas en el lugar de trabajo, de actuaciones realizadas con anterioridad, así como de los mapas geológicos y geotécnicos de la zona editados por el instituto Geológico y Minero de España, y en el Mapa geotécnico General. Por otra parte, los usos y aplicaciones del terreno en la zona hacen suponer que no sea complicada la excavación de los mismos en caso de necesidad de ejecutar alguna excavación durante la obra.

10 Normativa Sectorial

10.1 Impacto Ambiental

Conforme a las determinaciones de la Ley 16/2015 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura y el Decreto 54/2011 por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de Extremadura, las actuaciones previstas en el presente proyecto NO precisan contar con declaración o informe de impacto ambiental, y NO afectan a la Red Natura 2000.

10.2 Habilitación Profesional

Dada la naturaleza de la obra y según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en la ITC-LAT-03, la empresa contratista de la presente obra deberá tener HABILITACIÓN profesional como empresa Instaladora de Alta Tensión categoría LAT1.

Según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión en la ITC-RAT-21 la empresa contratista de la presente

obra deberá tener HABILITACIÓN profesional como empresa Instaladora de Alta Tensión categoría AT1.

Además, según establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-03, la empresa contratista deberá tener HABILITACIÓN profesional como empresa instaladora de Baja Tensión categoría ESPECIALISTA.

11 Estudio Económico

La instalación se cederá a la compañía suministradora I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para su explotación, luego no tendrá costes para el titular del proyecto.

12 Condiciones Contractuales. Justificación de LCSP 9/2017

12.1 Documentos del Proyecto

El presente Proyecto consta de los documentos a que hace referencia el Artículo 233 de la LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO.

DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEXOS

1.1 MEMORIA ADMINISTRATIVA

- [1 Identificación del Proyecto](#)
- [2 Agentes que Intervienen](#)
- [3 Antecedentes y Objeto de la Obra](#)
- [4 Situación Actual y Justificación de la Solución Adoptada](#)
- [5 Descripción del Proyecto](#)
- [6 Viabilidad Urbanística y Disponibilidad de los Terrenos](#)
- [7 Servicios Afectados y Expropiaciones](#)
- [8 Justificación de Otras Normativas](#)
- [9 Estudio Geológico y Geotécnico](#)
- [10 Normativa Sectorial](#)
- [11 Estudio Económico](#)
- [12 Condiciones Contractuales. Justificación de la LCSP 9/2017](#)

1.2 MEMORIA TÉCNICA

- 1 Normativa Sectorial de Aplicación
- 2 Descripción de las Instalaciones

1.3 ANEXOS

- Anexo 1 Compromiso de Aceptación del Proyecto
- Anexo 2 Justificación de Precios
- Anexo 3 Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Anexo 4 Estudio de Gestión de Residuos
- Anexo 5 Plan de Obras
- Anexo 6 Cálculos

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

- 1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES
- 2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO

1. Mediciones
2. CP1
3. CP2
4. Presupuestos parciales
5. Presupuesto General

12.2 Declaración de Obra Completa

En cumplimiento del artículo 13 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público y del artículo 125 del R.D.1098/2001, del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el presente proyecto se refiere a una obra completa, la cual entendemos como una obra susceptible de ser entregada al uso general o al servicio

correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

12.3 Clasificación de la Obra

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, la presente obra se clasifica dentro de los supuestos de **PRIMER ESTABLECIMIENTO**.

12.4 Resumen de Presupuestos

	CIFRA	TEXTO
Ejecución Material	69.365,14 €	Sesenta y nueve mil trescientos sesenta y cinco Euros con catorce céntimos.
13% Gastos generales	9.017,47 €	
6% Beneficio Industrial	4.161,91 €	
Presupuesto Base antes de impuestos	82.544,52 €	Ochenta y dos mil quinientos cuarenta y cuatro Euros con cincuenta y dos céntimos.
21% IVA	17.334,35 €	
Presupuesto Base Licitación	99.878,87 €	Noventa y nueve mil ochocientos setenta y ocho Euros con ochenta y siete céntimos.

12.5 Plazo de Ejecución

Se establece un plazo de ejecución de **TRES (3) meses**.

12.6 Plazo de Garantía

Según el Artículo 243 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el plazo de garantía será de **1 AÑO**.

12.7 Clasificación del Contratista

De acuerdo con el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el contratista adjudicatario de las obras **NO REQUERIRÁ CLASIFICACIÓN** dado que el valor estimado del contrato es inferior a 500.000,00 euros. No obstante, dada la naturaleza de las obras y a efectos de acreditación de solvencia técnica, la clasificación será:

Grupo: I

Subgrupo: 5

12.8 Formula de Revisión de Precios

La revisión de precios NO será de aplicación a tenor de lo preceptuado en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por ser el plazo de ejecución inferior a DOS AÑOS.

12.9 Sujeción a Instrucciones Técnicas de Obligado Cumplimiento

El presente proyecto se ha redactado sujetándose a las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica e instrucciones técnicas de obligado cumplimiento que resultan de aplicación, según lo dispuesto en el art. 233.5 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

URL de verificación: <https://obras.dip-caceres.es/proyectos/csv/SUPBWJOLNBN0BI0AD8W4OR06137OPDDG>

CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUPBWJOLNBN0BI0AD8W4OR06137OPDDG FECHA: 31/07/2020 13:14 PÁGINA: 14/111

FIRMADO POR:

LUCAS CEREZO BARRADO - TÉCNICO MEDIO ITI (DIPUTACION DE CACERES)

1.2. MEMORIA TÉCNICA

INDICE

1	NORMATIVA SECTORIAL DE APLICACIÓN.....	3
2	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	3
2.1	Obra civil. Canalizaciones.....	4
2.1.1	Condiciones especiales para cruzamientos y paralelismos.....	6
2.2	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	9
2.2.1	Conductor de media tensión.....	10
2.2.2	Accesorios línea media tensión.....	11
2.2.3	Protecciones.....	18
2.3	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	20
2.3.1	Obra civil. Centro de transformación.....	20
2.3.2	Características del local.....	21
2.3.3	Características físicas del centro.....	21
2.3.4	Instalación eléctrica.....	23
2.3.5	Centro de transformación.....	24
2.4	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.....	28
2.4.1	Accesorios. Línea de baja tensión.....	29

1 **NORMATIVA SECTORIAL DE APLICACIÓN.**

- 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 instrucciones técnicas complementarias (ITC-LAT 01 a 09).
- 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).
- Reglamento Electrotécnico de B.T., según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto y sus Instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997, 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 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Normas particulares (NI) de la Empresa Distribuidora I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas municipales.

2 **DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Se instalará una línea media tensión subterránea, en doble circuito para acoplarla a la red de REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., un centro de transformación y desde éste, en baja tensión y también en montaje subterráneo, se hará la acometida a la caja general de protección de los edificios municipales.

Así pues, las actuaciones podemos resumirlas en:

- Ejecución de obra civil (zanjas y arquetas) para los nuevos tendidos subterráneos.
- Tendido subterráneo de línea de media tensión (doble circuito).
- Montaje de un nuevo centro de transformación.
- Tendido subterráneo de baja tensión.

2.1 Obra civil. Canalizaciones.

Para alimentar el nuevo centro de transformación será necesario realizar una zanja (con el recorrido y trazado que puede apreciarse en los planos que complementan esta Memoria) que, partiendo de la red existente en la avenida Juan Pablo II enlace con el centro de transformación proyectado al final de la avenida, en las inmediaciones de los edificios municipales.

La zanja recorrerá la avenida Juan Pablo II en dirección a la carretera EX-118, que la cruzará y seguirá por la continuación de la avenida mencionada hasta las inmediaciones del nuevo Sepei.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales para permitir desarrollar el trabajo de la personas en el interior de la zanja.

Se utilizarán tubos plásticos de doble pared, corrugados exteriormente y lisos en su interior, fabricados en polietileno o similar, por extrusión siendo su parte exterior de color teja. Serán del tipo TC 160 R, del tipo Decaplast 160 en barra o similar, con un diámetro exterior nominal de 160 mm y un diámetro interior mínimo de 120 mm, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en la zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03 de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. La unión de los tubos se realizará por enchufe o mediante manguitos de unión. Las terminaciones que queden de reserva serán tapadas mediante un tapón fabricado en polietileno o similar, que cerrará por la parte interna del tubo para diámetros nominales iguales o inferiores a 160 mm

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán de calas de tiro para la línea de media tensión y arquetas para las de baja tensión, para facilitar la manipulación. 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. Las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

De acuerdo con la MT 2.51.01 , en su edición 8, la profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 60 cm en acera o tierra, ni de 80 cm en calzada. Para asegurar estas cotas, la zanja tendrá las dimensiones mínimas que se indican en la tabla que figura al final de este apartado.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de arena de unos 5 cm aproximadamente de espesor, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 10 cm sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo de unos 30 cm de espesor, exenta de piedras o cascotes, y será apisonada por medios manuales, colocando sobre ella una o varias cintas de señalización a todo lo largo del trazado del cable. Las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01 “Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos”. Cuando el número de líneas así lo requiera se colocarán más cintas de señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Y por último, se hace el relleno de la zanja de unos 10 cm de espesor, dejando libre el firme y el espesor del pavimento. Para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural HNE-15 de unos 0,15 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos para cables eléctricos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada de agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03 .

El multiducto para los cables de control, red multimedia, etc. se tenderá por encima de la terna de cables o tubos, mediante un conjunto abrazadera/sopORTE, ambos fabricados en material plástico. El multiducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 . Las características del multiducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones”. A este multiducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente.

Durante el tendido se deberá embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Para garantizar el cumplimiento de las dimensiones indicadas en este apartado, junto con la que dicta el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, en el epígrafe 5.3.1 de la ITC-LAT 06, las zanjas se ejecutarán en cada tramo (de acuerdo con los planos de canalizaciones y zanjas) de la forma que se indica a continuación:

Tramo	Longitud (m)	Canalización	Tubos	Dimensiones (m)	Zanja
1-2	12	Cruce de calzada asfalto	3 ϕ 160+ Multi-ducto	0,35 x 1,20	Tipo 3
2-3	124	Bajo calzada de asfalto	3 ϕ 160+ Multi-ducto	0,35 x 1,10	Tipo 1
3-4	30	Cruce de calzada asfalto	3 ϕ 160+ Multi-ducto	0,35 x 1,20	Tipo 3
4-5 (CT)	430	Tierra	3 ϕ 160+ Multi-ducto	0,35 x 0,90	Tipo 2

2.1.1 Condiciones especiales para cruzamientos y paralelismos

Se cumplirán en todo momento las prescripciones establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y su Instrucción Técnica complementaria ITC-LAT 06.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo más cercano a la superficie (véase en planos y en la tabla del apartado anterior). La anchura mínima será de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de 160 mm ϕ aumentándose en función del número de tubos a instalar. Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales para permitir desarrollar el trabajo de la personas en el interior de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE-15, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HNE-15 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento. Para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE-15. En las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón de HNE-15 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

CRUZAMIENTOS

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

Calles y carreteras.

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros (0,8) en nuestro caso por normativa particular de la compañía distribuidora. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de alta tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro.

Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una

resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

PARALELISMOS

Los cables subterráneos de A.T deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia.

Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión

Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

2.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Puesto que se debe alimentar a los centros de transformación en una configuración de anillo, la nueva línea subterránea partirá de la existente que alimenta al C.T. de “San Bartolo” hasta una celda de línea del transformador proyectado y desde éste, con otra celda de línea como elemento de seccionamiento volveremos al punto inicial, dando continuidad de esta forma a la red de distribución de media tensión.

La línea será de corriente alterna trifásica a una tensión de 20 kV y con una frecuencia de 50 Hz.

Se utilizarán conductores unipolares del tipo HEPRZ1 o similar de 240 mm² de sección con una tensión nominal de aislamiento de 12/20 KV, instalados bajo tubo por la canalización proyectada.

Las distancias de seguridad para paralelismos y cruzamientos quedan justificadas en el apartado de canalizaciones descrito en la obra civil.

No se admitirán derivaciones en T y en Y. Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el MT 2.33.15, “Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos”.

2.2.1 Conductor de media tensión

Las principales características de la línea de media tensión serán:

- Tensión nominal: 12/20 kV
- Tensión más elevada: 24 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo: 125 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial: 50 kV

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco de las características esenciales siguientes:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductoras aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductoras pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Tipo seleccionado:

Tipo	Tensión nominal (KV)	Sección conductor (mm ²)	Sección pantalla (mm ²)
HEPRZ-1	12/20	240	16

No deberá instalarse más de un cable tripolar por tubo. La relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no será inferior a 1,5.

En el caso de una línea con un terno de cables unipolares por el mismo tubo se utilizarán los valores de intensidades indicados en la tabla siguiente, calculadas para una resistividad térmica del tubo de 3,5 °K.m/W y para un diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares.

Sección (mm ²)	Intensidad (A) Aislamiento HEPR
240	345

2.2.2 Accesorios línea media tensión

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

La ejecución y montaje de los empalmes y las terminaciones se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Las características de las terminaciones, de los empalmes y de los conectores separables apantallados enchufables serán las establecidas en la NI 56.80.02.

Los terminales serán del tipo interior en T apantallada enchufable atornillada de 400(630) A, para cable de 12/20 KV de 1x240 mm² Al.

Sus características son las siguientes:

- Tensión nominal..... 24 KV.
- Tensión aislamiento a masa 12 KV.
- Intensidad máxima 400 A.

Terminaciones

La tecnología de instalación aceptada será contráctil en frío o enfilable de presentaciones monobloc o integrales, según lo indicado en el capítulo 5 de la UNE 211 027. Además cumplirá con las características indicadas en el capítulo 8 de la UNE 211 027 o capítulo 11 de la UNE 211 028 y con lo que a continuación se indica:

- El control de campo en las terminaciones estará integrado con la cubierta del terminal.

- Las superficies expuestas al contorneo serán resistentes a la formación de caminos de carbón y la erosión, cumplirán los ensayos especificados en la norma UNE 211 027 para la clase 1A 3,5.
- No se admitirán que las aletas que se coloquen para aumentar la longitud de la línea de fuga, sean de piezas independientes. El diámetro de las aletas será como máximo el diámetro exterior de la fase del cable más 100 mm.
- El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal.
- El terminal metálico, estará incluido en el suministro y será de tecnología por apriete mecánico cumpliendo los requisitos de UNE 211 024, no admitiéndose que incorporen piezas sueltas de adaptación a las diferentes secciones del conductor a utilizar.
- Las longitudes máximas (L) de las terminaciones serán las indicadas en la tabla 1, siendo (L), la distancia longitudinal medida entre el extremo visto de la cubierta del cable y el extremo del conductor. (Véase figura 1).

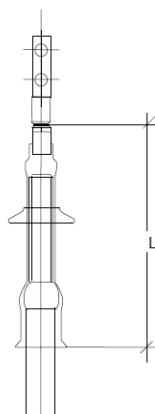


Figura 1

Tensión asignada	Terminaciones de exterior	Terminaciones de interior
	Longitud máxima de la terminación L en (mm) ± 5	
12/20 (24)	575	315

Tabla 1

Dimensiones de las terminaciones

Empalmes.

La tecnología de instalación aceptada será contráctil en frío de presentaciones monobloc o integral, según lo indicado en el capítulo 5 de la UNE 211 027. Además cumplirá con las características indicadas en el capítulo 8 de la UNE 211 027 o capítulo 11 de la UNE 211 028 y con lo que a continuación se indica:

- Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando cavidades de aire, no admitiéndose la silicona en la protección exterior.

- El manguito metálico de empalme, que se incluirá en el suministro, será de tecnología por apriete mecánico según UNE 211 024, no admitiéndose piezas sueltas de adaptación a las diferentes secciones del conductor a utilizar.

- El empalme estará contenido en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior.

Conectores separables.

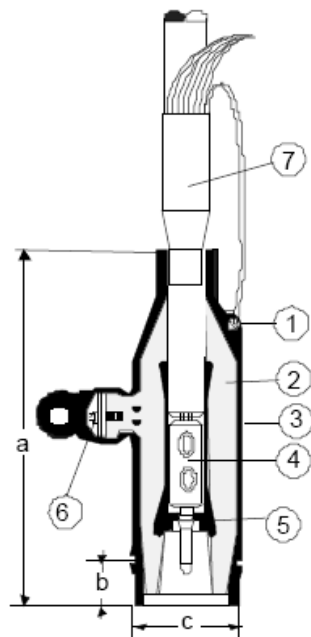
Todos los conectores separables serán apantallados, y cumplirán con lo indicado en el capítulo 9 de UNE 211 028.

No se admite la silicona en la protección exterior, ni pintado exterior.

El detector de tensión en aquellos conectores en los que se soliciten debe estar insertado en alguno de los componentes del conector separable y su instalación no debe depender de la habilidad del instalador.

Conector separable enchufable recto (contacto enchufable).

Sus elementos constituyentes están representados en la figura 2 y sus dimensiones básicas en la tabla 2.



- 1.- Conexión a tierra
- 2.- Aislamiento (cuerpo aislante)
- 3.- cubierta semiconductor externa
- 4.- Manguito de empalme de conexión
- 5.- Pantalla semiconductor interna
- 6.- Divisor capacitivo de tensión
- 7.- Adaptador de cable (protector de toma de tierra)

Figura 2

Designación	Para conexión en conector	a (máx)	b*	c*	Interface (Tipo superficie de contacto)
CSR1S/24/50	C1S	260	34 ± 2	55 ± 3	A

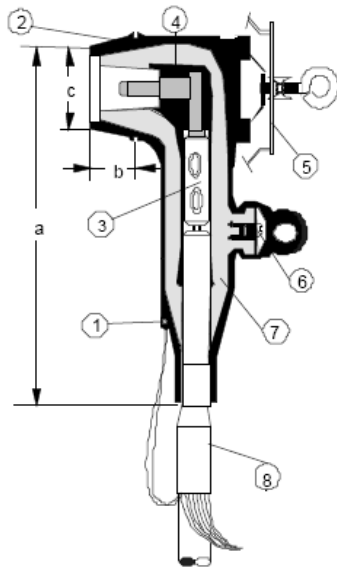
* Medidas normalizadas del interface

Tabla 2

Dimensiones del conector separable enchufable recto (contacto enchufable)

Conectores separables acodados (contacto enchufable).

Sus elementos constituyentes están representados en la figura 3 y sus dimensiones básicas en la tabla 3.



- 1 Conexión a tierra
- 2 Cubierta semiconductora externa
- 3 Manguito de conexión
- 4 Pantalla semiconductora interna
- 5 Dispositivo de fijación
- 6 Divisor capacitivo de tensión
- 7 Aislamiento (cuerpo aislante)
- 8 Adaptador de cable (protector de toma de tierra)

Figura 3

Designación	Para conexión en conector	a (máx)	b*	c*	Interface (Tipo superficie de contacto)
CSA1S/24/50	C1S	260	34 ± 2	55 ± 3	A
CSA3S/36/50	C3S	310	--	77 ± 2	B

* Medidas normalizadas del interface.

Tabla 3

Dimensiones de los terminales acodados contacto enchufable, dimensiones en mm.

Conectores separables en T (contacto atornillable).

Sus elementos constituyentes están representados en la figura 4, y sus dimensiones básicas se indican en la tabla 4. Este terminal no dispone de divisor capacitivo de tensión.

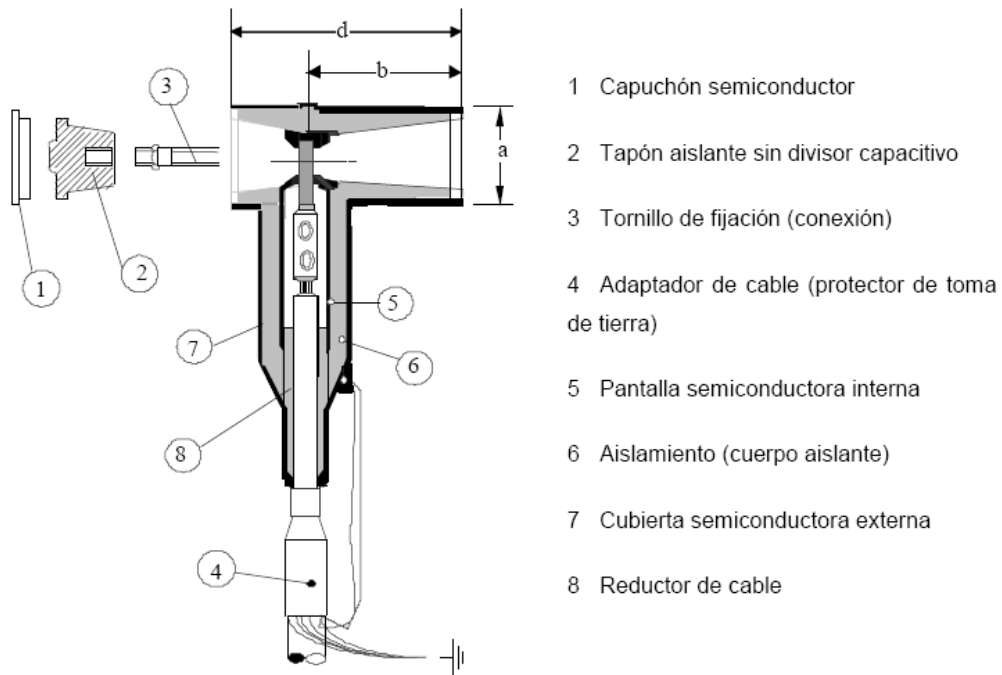


Figura 4

Designación	Para conexión en conector	a *	b	d máx**	Interface (Tipo superficie de contacto)
CSA2R/24/150/sDC CSA2R/24/240/sDC CSA2R/24/400/sDC	C2R	76 ± 5	110 ± 5	180	C

* Medidas normalizadas del interface

** Longitud máxima, incluido el capuchón semiconductor.

Tabla 4

Dimensiones del conector separable en T (sDC) (contacto atornillable), dimensiones en mm.

Conector separable en T (contacto atornillable).

Son conectores variantes del acodado, con posibilidad de acoplamiento de conectores separables en batería. Su parte posterior puede quedar aislada o dispuesta para que en ella pueda ser insertado un nuevo conector separable. Sus elementos constituyentes están representados en la figura 5 y sus dimensiones básicas se indican en la tabla 5.

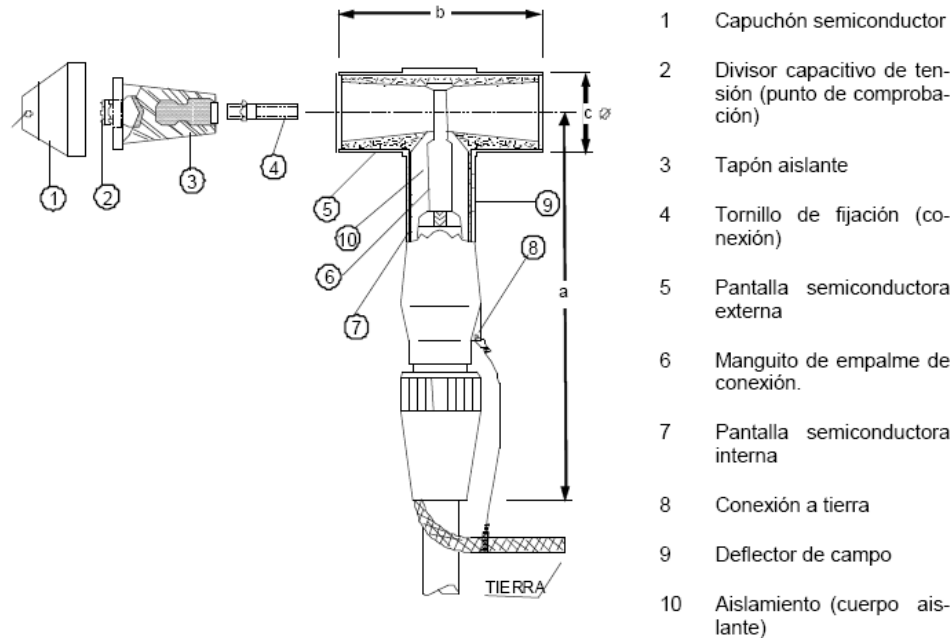


Figura 5

Designación	Para conexión en conector	a (máx)	b (máx) **	c*	Interface (Tipo superficie de contacto)
CST2R/24/150 CST2R/24/240	C2R	370	220	77 ± 5	C
CST3R/36/150 CST3R/36/240 CST3R/36/400	C3R				

* Medidas normalizadas del interface.

** Longitud máxima, incluido el capuchón semiconductor.

Tabla 5

Dimensiones básicas del conector separable en T, dimensiones en mm.

Utilización.

Los conectores separables se utilizarán siempre a través de los pasatapas de cono exterior y además:

- Los conectores separables enchufables, en la conexión para puentes de enlace entre celdas prefabricadas y transformadores en los CT interior.
- Los conectores separables atornillados, en la conexión a las celdas prefabricadas, en instalaciones de CT interior.
- El conector separable atornillado en T con designación TET2R, se utilizará únicamente en subestaciones y subestaciones de reparto de 24 kV.

En la instalación que nos ocupa se utilizarán conectores del tipo CST2R.

2.2.3 Protecciones

Protecciones contra sobreintensidades

Los cables estarán debidamente protegidos 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 mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. 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.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias

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 cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Debido a la existencia de fenómenos de ferorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

Protección contra cortocircuitos

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la Norma UNE 20-435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

Protección contra sobrecargas.

En general no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

Protección contra sobretensiones.

Los cables aislados deberán estar protegidos contra 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 de óxido metálico, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberán cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión

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 y UNE-EN 60099-5.

2.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El centro de transformación será de tipo compacto de superficie (CTCS) de 250 kVA, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, se alimentará de la red de Media Tensión a instalar y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U..

Las celdas a emplear serán de la serie RM, un conjunto de celdas compactas equipadas con aparataje de alta tensión, bajo envoltorio única metálica con aislamiento integral, para una tensión admisible hasta 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE-E ISO 90-3, UNE-EN 60420.
- UNE-EN 62271-102, UNE-EN 60265-1.
- UNE-EN 62271-200, UNE-EN 62271-105, IEC 62271-103, UNE-EN 62271-102.
- UNESA Recomendación 6407 B

Toda la aparataje estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una presión relativa de 0.1 bar (sobre la presión atmosférica), sellada de por vida y acorde a la norma UNE-EN 62271-1.

2.3.1 Obra civil. Centro de transformación

El centro de transformación a instalar será un compacto homologado por la compañía distribuidora, modelo EHC-3T1D o equivalente, con una puerta peatonal, de dimensiones 3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm.

Su ensamblaje y cableado se hace íntegramente en fábrica, por lo que para su montaje “in situ” se requiere únicamente la preparación del terreno que consiste en una excavación de 3.500 x 4.500 mm y una profundidad de 680 mm. Adicionalmente por el lado de entrada/salida de cables se requiere una excavación adicional de 500 mm en toda su longitud, con la misma profundidad.

Una vez hecho el vaciado, se procede a colocar un lecho de arena lavada de 150 mm de espesor, perfectamente nivelada. Sobre este lecho se colocará el edificio compacto.

De acuerdo con la reglamentación, se construirá un acerado perimetral alrededor de todo el edificio prefabricado, de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos.

2.3.2 Características del local

Se trata de un centro de transformación compacto modelo EHC-3T1D o similar compuesto por una envolvente de hormigón y la aparamenta que se describe a continuación.

El acceso al Centro estará restringido al personal de la Compañía Eléctrica suministradora.

2.3.3 Características físicas del centro

El centro está en conformidad con:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias
- UNE-EN 62271-102 Centros de transformación prefabricados,
- NI 50.40.06 - Centros de transformación compactos.
- NI 50.40.07 - Edificios prefabricados de hormigón para centros de transformación compactos de superficie. Maniobra exterior.

Las características más destacadas del prefabricado compacto son:

COMPACIDAD.

Esta serie de prefabricados se montan enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supone obtener:

- Una solución compacta de exterior que, debido a sus reducidas dimensiones, minimiza el impacto medioambiental,
- Calidad en origen,
- Una solución llave en mano,
- Cómoda y fácil instalación sin necesidad de cimentación,
- Posibilidad de posteriores traslados.

FACILIDAD DE INSTALACIÓN.

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permiten asegurar una cómoda y fácil instalación.

Para la instalación del conjunto se requiere realizar previamente una excavación en el terreno que ya ha sido definida en el apartado correspondiente de obra civil.

ENVOLVENTE.

Según la norma UNE-EN 62271-102, la envolvente del centro de transformación compacto EHC-3T1D es de clase 10 para un centro compacto PLT-1 F ID con un transformador de 250 kVA (ampliable a 630 KVA) según NI 72.30.00.

EQUIPOTENCIALIDAD.

Envolvente de hormigón armado con una resistencia característica superior a 250 Kg/cm². La propia armadura de mallazo electrosoldado garantiza una perfecta equipotencialidad.

TECHOS.

El techo está estudiado de forma que impide filtraciones y la acumulación de agua, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

PAREDES.

El acabado exterior se realiza con un revoco de pintura que ha sido especialmente escogida para integrar el prefabricado en el entorno que lo rodea.

PREROTURAS.

Orificios de paso de cables (vista frontal del edificio).

- 9 orificios frontales de 160 mm de diámetro (3 para MT y 6 para BT).
- 2 orificios de 30 mm de diámetro para el paso de cables de tierra.
- 1 orificio de 160 mm de diámetro en cada lateral.

PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACIÓN.

Las rejillas de ventilación están fabricadas en poliéster recubiertas de pintura poliuretano. El grado de protección general es IP23D con malla interior de protección metálica con luz 6x6 mm, e IK10 en protección contra daños mecánicos. El centro está equipado con 4 rejillas, una rejilla superior y otra inferior en cada lateral, de tal manera que se garantiza la ventilación natural de un PLT-1 F ID de hasta 630 KVA.

Existe una puerta de acceso de 1932 mm x 1400 mm (anchura x altura), con dos hojas desiguales (abatibles 180º pudiendo mantenerlas en las posiciones de 90º y 180º con un

retenedor metálico en su parte superior) que permiten la cómoda explotación de la aparamenta MT y BT. La hoja del lado derecho (743x1463 mm) permite el acceso al CBT, y una vez abierta, se puede proceder a la apertura de la hoja izquierda (1367x1463 mm) correspondiente a la zona MT. La puerta es de poliéster recubierta de pintura poliuretano. La cerradura es una cerradura I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. NI 50.20.03.

CUBA DE RECOGIDA DE ACEITE.

La cuba de recogida de aceite se integra en el propio diseño del edificio prefabricado. Está diseñada para recoger en su interior el aceite de un transformador de hasta 630 KVA de un PLT-1 F ID sin que éste se derrame por la base.

DIMENSIONES.

- Longitud exterior entre paredes (mm) = 3760
- Anchura exterior entre paredes (mm) = 2500
- Altura total (mm) = 2535
- Altura vista (mm) = 1995
- Superficie total (m2) = 9,40 m2

2.3.4 Instalación eléctrica

Red de alimentación

La red de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 20 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

Tierra de protección

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado

anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Tierra de servicio.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el Anexo de Cálculos.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

Instalaciones secundarias

El centro estará dotado de un punto de luz situado sobre el CBT además de un cajón para alojamiento de la documentación del centro y la palanca de maniobra de las celdas RM6.

2.3.5 Centro de transformación

Centro de transformación

Tensión asignada (kV) 50 Hz: 24 kV

Ensayo de tensión a frecuencia industrial (50 Hz) 1min: 50 kV ef.

Ensayo de tensión asignada soportada a impulsos tipo rayo 1,2/50 s: 125 kV cresta

Unidad funcional MT de apartamiento MT: esquema 2L+P (2I+Q)

Intensidad asignada en embarrado y funciones de línea: 400A

Intensidad asignada en la función de protección: 200 A

Intensidad asignada de corta duración admisible (1s): 16 kA ef.

Valor de cresta de la intensidad de corta duración admisible: 40 kA cresta.

Unidad funcional transformador.

Potencias (KVA): 250kVA

Tensión secundaria: 420 V B2

Grupo de conexión:	Dyn 11
Tensión de cortocircuito:	4%
Unidad funcional BT de dimensiones reducidas.	
Tensión asignada:	440 V
Tensión soportada asignada de corta duración a frecuencia industrial:	10 kV ef.
Tensión soportada asignada con Impulsos tipo rayo 1,2/50 s:	20 kV cresta
Intensidad asignada:	1.000 A
Intensidad asignada de las salidas:	400 A
Número de salidas con bases de 400A:	5
Intensidad de corta duración admisible (1s):	20 kA

Transformador

Transformador de llenado integral en aceite de 250 KVA, conforme al Reglamento Europeo (EU) 548/2014 de ecodiseño de transformadores y a la norma NI 72.30.00, caracterizado por:

- Tensiones primarias y aislamiento:

Tensión de servicio	20 kV
Tensión primaria	20 kV
Tensión de aislamiento	24 kV

- Tensión secundaria (en vacío): 420 V
- Tensión de aislamiento: 10kV ef. - 20 kV cresta.
- Grupo de conexión: Dyn11
- Regulación: +2,5%, +5%, +7,5%, +10%.
- Tensión de cortocircuito: 4%.
- Accesorios: termómetro de 2 contactos (alarma y disparo normalmente abiertos)
- Pérdidas, nivel de potencia acústica y corriente de vacío:

P (KVA)	250
Perdidas. Vacío	730 W
Perdidas en carga. 75°C	3650 W
Ruido (dB)	59

- Volumen máximo de aceite: 600 litros
- Dispositivo de llenado,
- Dispositivo de vaciado y de toma de muestras
- Conmutador de regulación accesible desde el frontal.

Una plataforma metálica y con ruedas integrada en la estructura del transformador hace de soporte de la unidad de aparamenta MT. Está constituida por perfiles laminados, soldados entre sí, formando un bastidor con la resistencia adecuada para los elementos que tiene que soportar.

La plataforma incluye cuatro amortiguadores para la unidad funcional de transformador.

Celda compacta RM6 tipo 2L1P

Está situada sobre la plataforma anteriormente descrita y conectada directamente al transformador.

Conjunto Compacto gama RM6, modelo RM6 2IQ (2L+1P), equipado con dos funciones de línea y una función de protección con fusibles, de dimensiones: 1.142 mm de alto (siendo necesarios otros 280 mm adicionales para extracción de fusibles), 1.186 mm de ancho, 710 mm de profundidad.

Conjunto compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre, 24 kV tensión nominal, para una intensidad nominal de 400 A en las funciones de línea y de 200 A en las de protección.

El interruptor de la función de línea será un interruptor-seccionador de las siguientes características:

Intensidad térmica: 16 kA eficaces.

Poder de cierre: 40 kA cresta.

- La función ruptofusible tendrá las siguientes características:

Poder de corte en cortocircuito: 16 kA eficaces.

Poder de cierre: 40 kA cresta.

El interruptor de la función de protección se equipará con fusibles de baja disipación térmica tipo MESA CF (DIN 43625), de 24kV, de 25 A de intensidad nominal, que provocará la apertura del mismo por fusión de cualquiera de ellos.

El conjunto compacto incorporará:

- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Palanca de maniobra.
- Dispositivos de detección de presencia de tensión en todas las funciones, tanto en las de línea como en las de protección.
- 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos.
- Bobina de apertura a emisión de tensión de 220 V c.a. en las funciones de protección.
- Pasatapas de tipo roscados de 400 A M16 en las funciones de línea.
- Pasatapas de tipo liso de 200 A en las funciones de protección.
- Cubrebornas metálicos en todas las funciones.
- Manómetro para el control de la presión del gas.

La conexión de los cables se realizará mediante conectores de tipo roscados de 400 A para las funciones de línea y de tipo liso de 200 A para las funciones de protección, asegurando así la estanqueidad del conjunto y, por tanto, la total insensibilidad al entorno en ambientes extraordinariamente polucionados, e incluso soportando una eventual sumersión.

- 2 Equipamientos de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400A cada uno.
- Equipamiento de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200A.

No se incluye circuito de disparo (el transformador no lleva termómetro).

Cuadro de Baja tensión

El CBT es un cuadro de baja tensión basado en la NI 50.44.02 concebido y dimensionado para ser instalado en centros de transformación compactos tipo PLT-1.

El cuadro de baja tensión está constituido por un bastidor metálico sobre el que se montan las distintas unidades funcionales:

- Unidad funcional de embarrado.

Constituida por tres barras horizontales de fase y una de neutro, encargadas de distribuir la energía eléctrica procedente de la unidad de acometida.

Estas barras están diseñadas para permitir la instalación (en fase R) de un transformador (TI) de barra pasante (incluido en el suministro) y la conexión de los cables que vienen del transformador. Características del transformador: 100/5A 15VA CL.0.5.

La conexión del CBT con el transformador se realizará con cables por la parte posterior del CBT.

- Unidad funcional de protección.

Está constituida por un sistema de protección con 4 bases tripolares verticales, de apertura unipolar en carga tipo BTVC-2 de 400A.

- Unidad funcional de control:

Es una caja de material aislante que incluye el montaje y conexionado de los siguientes elementos:

- Interruptor magnetotérmico II 6 A/20kA (curva C)
- Interruptor diferencial IV 25 A 30 mA.
- Base de enchufe bipolar 10A.
- Cable aislado 4 mm² Cu exento de halógenos.
- 1 amperímetro-maxímetro escala 120%

Interconexiones AT

En la plataforma se incluye la interconexión entre la función de protección (Q) de la celda RM6 y el transformador con:

- Cable de 1x50 mm² AL unipolar seco tipo HEPRZ1 (etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina.
- Terminales enchufables acodados 200A (para función Q)
- Terminales enchufables acodados 200A (lado transformador).

Interconexiones BT

La interconexión entre los pasatapas BT del transformador y el Cuadro BT se realiza en función de la potencia con:

- 250 KVA: cable unipolar seco de 240 mm² Al (2 por fase / 1 por neutro) tipo RV 0,6/1kV.

Estos cables disponen en sus extremos de terminales bimetálicos tipo TBI-240/12 (NI 58.20.72).

2.4 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

Desde el cuadro de salida de baja tensión del centro de transformación partirá una línea de distribución en dirección a los edificios municipales. Para ello se excavará una zanja que

tendrá su fin en una arqueta dispuesta junto a cada uno de los edificios, para poder acometer desde ella a la la caja general de protección o caja de protección y medida.

Conductor de baja tensión

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipo XZ1 (S) AL, según NI 56.37.01, de las características siguientes:

Material conductor: Aluminio.

Sección: 240 mm².

Tensión asignada 0,6/1 kV.

Aislamiento Polietileno reticulado (XLPE).

Cubierta Poliolefina (Z1).

Categoría de resistencia al incendio UNE-EN 60332-1-2 (S) seguridad.

Euroclase CPR: E_{ca}.

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

2.4.1 Accesorios. Línea de baja tensión

Los empalmes, terminaciones y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser aisladas, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01

Los empalmes, terminaciones y derivaciones, se ejecutarán siguiendo el MT correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

Arquetas

Para hacer más fácil los trabajos de instalación de conductores, cambios de dirección de la canalización, acometidas particulares y, en general tareas de mantenimiento se ha dotado a las canalizaciones con arquetas con la distribución indicada en Planos.

No se ejecutará ningún cambio de dirección, derivación o empalme fuera de las arquetas y, en el caso de que en tramos rectos no se produzca ninguna de estas circunstancias, la separación entre arquetas no superará 40 m, salvo que la configuración de los viales así lo aconseje.

Deben permitir el acceso cómodo y en condiciones de seguridad de un operario para los trabajos de ayuda de tendido, ejecución de empalmes, inspecciones, etc...

Serán construidas en obra de fábrica a base de ladrillo cerámico con pared de ½ pie., enfoscada por una cara con mortero de cemento 1:6, o bien se instalarán arquetas prefabricadas de hormigón con marco y tapa de fundición.

Tanto los marcos como las tapas de las arquetas serán de fundición de hierro, homologadas por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. S.A. para su colocación en aceras y calzadas. El cierre deberá garantizar su inaccesibilidad por parte de personas ajenas a la empresa distribuidora de energía.

Las dimensiones serán las expresadas en los planos, cumpliendo en todo caso la legislación vigente así como la normativa

URL de verificación: <https://obras.dip-caceres.es/proyectos/csv/SUPBWJOLNBN0BI0AD8W4OR06137OPDDG>

CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUPBWJOLNBN0BI0AD8W4OR06137OPDDG FECHA: 31/07/2020 13:14 PÁGINA: 44/111

FIRMADO POR:

LUCAS CEREZO BARRADO - TÉCNICO MEDIO ITI (DIPUTACION DE CACERES)

1.3 ANEXOS

Anexo 1 Compromiso de Aceptación del Proyecto

URL de verificación: <https://obras.dip-caceres.es/proyectos/csv/SUPBWJOLNBNBIOAD8W4OR06137OPDDG>

CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUPBWJOLNBNBIOAD8W4OR06137OPDDG FECHA: 31/07/2020 13:14 PÁGINA: 45/111

FIRMADO POR:

LUCAS CEREZO BARRADO - TÉCNICO MEDIO ITI (DIPUTACION DE CACERES)

COMPROMISO DE ACEPTACIÓN DE PROYECTO

Municipio:	GUADALUPE	Código de obra:	2020/14/006
Denominación:	LINEA SUBTERRANEA MT. LINEA SUBTERRANEA BT Y CT PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO AL SEPEI		
Plan:	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA MUNICIPAL 2019-20		
Objeto:	SUMINISTRO ELÉCTRICO AL NUEVO PARQUE DE BOMBEROS (SEPEI)		
Redactor:	LUCAS CEREZO BARRADO		

Felipe Sánchez Barba (1 de 1)
Alcalde
Fecha Firma: 08/07/2020
HASH: d1ea38734344adaea319f029ba77b8d

El Excmo. Ayuntamiento de: GUADALUPE

EXPONE: Que tiene conocimiento del proyecto referido en el encabezamiento y que ha sido informado de su contenido en cuanto a diseño, materiales, calidades, etc. en las visitas y reuniones mantenidas entre la Diputación de Cáceres, los técnicos redactores y representantes del Ayuntamiento.

Que la definición de las obras a realizar se ha ajustado a las prioridades establecidas por ese Ayuntamiento.

Y que por lo tanto,

SE COMPROMETE: A aceptar la ejecución de las obras que por parte de la Diputación Provincial de Cáceres, se realicen en base a dicho proyecto.

En GUADALUPE, a 07-jul-2020

El Alcalde.

Fdo.:



Anexo 2 Justificación de Precios

URL de verificación: <https://obras.dip-caceres.es/proyectos/csv/SUPBWJOLNBN0BI0AD8W4OR061370PDDG>

CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUPBWJOLNBN0BI0AD8W4OR061370PDDG FECHA: 31/07/2020 13:14 PÁGINA: 47/111 FIRMADO POR:
LUCAS CEREZO BARRADO - TÉCNICO MEDIO ITI (DIPUTACION DE CACERES)

URL de verificación: <https://obras.dip-caceres.es/proyectos/csv/SUPBWJOLNBNBIOAD8W4OR06137OPDDG>

CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUPBWJOLNBNBIOAD8W4OR06137OPDDG FECHA: 31/07/2020 13:14 PÁGINA: 48/111 FIRMADO POR:
LUCAS CEREZO BARRADO - TÉCNICO MEDIO ITI (DIPUTACION DE CACERES)

Precios Auxiliares

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES



DIPUTACIÓN DE CÁCERES

PROYECTO INSTALACIÓN LSMT, LSBT Y CT SUMINISTRO ELÉCTRICO A SEPEI EN GUADALUPE

OBRA: 2020_14_006

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01A090	h.	Cuadrilla A			
O01A030	1,00 h.	Oficial primera	14,95	14,95	
O01A050	1,00 h.	Ayudante	14,54	14,54	
O01A070	0,50 h.	Peón ordinario	14,15	7,08	

COSTE UNITARIO TOTAL..... 36,57

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U04CM005	t.	M.B.C. TIPO A-25 DESG.ÁNGELES<30			
		Mezcla bituminosa en caliente tipo A-25 en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.			
O01A010	0,01 h.	Encargado	15,26	0,15	
O01A030	0,01 h.	Oficial primera	14,95	0,15	
O01A070	0,03 h.	Peón ordinario	14,15	0,42	
M05PN010	0,01 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	29,06	0,29	
M03MC110	0,01 h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	209,83	2,10	
M07CB020	0,01 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	26,40	0,26	
M08EA100	0,01 h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	56,99	0,57	
M08RT050	0,01 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	28,07	0,28	
M08RV020	0,01 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	43,35	0,43	
P01PC010	8,00 kg	Fuel-oil	0,28	2,24	
P01AF100	0,20 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	4,87	0,97	
P01AF110	0,20 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	4,12	0,82	
P01AF120	0,25 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	3,80	0,95	
P01AF130	0,10 t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<30	3,60	0,36	
P01AF140	0,20 t.	Árido machaqueo 25/40 D.A.<30	1,82	0,36	

COSTE UNITARIO TOTAL..... 10,35

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

URL de verificación: <https://obras.dip-caceres.es/proyectos/csv/SUPBWJOLNBNBIOAD8W4OR06137OPDDG>

CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUPBWJOLNBNBIOAD8W4OR06137OPDDG **FECHA:** 31/07/2020 13:14 **PÁGINA:** 50/111 **FIRMADO POR:**
LUCAS CEREZO BARRADO - TÉCNICO MEDIO ITI (DIPUTACION DE CACERES)

Precios Simples

PRECIOS SIMPLES (PRESUPUESTO)



DIPUTACIÓN DE CÁCERES

PROYECTO INSTALACIÓN LSMT, LSBT Y CT SUMINISTRO ELÉCTRICO A SEPEI EN GUADALUPE

OBRA: 2020_14_006

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
05.01	Trabajos Cía. Distribuidora	1,00 Ud	2.022,00	2.022,00
Grupo 05.....				2.022,00
15061801	Multiducto de control MTT 3x40	596,00 m.	0,96	572,16
Grupo 150.....				572,16
18011171	Espuma de poliuretano para sellado	6,00 Ud	2,88	17,28
Grupo 180.....				17,28
CLE0001	Cala tiro/Avería MT/AT en Acera/Jardín	6,00 ud	113,36	680,16
Grupo CLE.....				680,16
CONAPEN	Juego 3 conectores apantallados enchufables	1,00	185,97	185,97
CONCPAN	Juego 3 conectores apantallados "T"	2,00 ud	359,65	719,30
Grupo CON.....				905,27
CTIN250	Conjunto EHC-3T1D 250 KVA	1,00 ud	18.992,76	18.992,76
Grupo CTI.....				18.992,76
M03MC110	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	0,02 h.	209,83	4,41
Grupo M03.....				4,41
M05EN030	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	43,18 h.	34,26	1.479,29
M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,02 h.	29,06	0,61
Grupo M05.....				1.479,90
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0,02 h.	26,40	0,55
Grupo M07.....				0,55
M08EA100	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	0,02 h.	56,99	1,20
M08RI010	Pisón vibrante 70 kg.	179,91 h.	1,70	305,85
M08RL010	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	2,00 h.	24,22	48,44
M08RT050	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	0,02 h.	28,07	0,59
M08RV020	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	0,02 h.	43,35	0,91
Grupo M08.....				356,99
M13F010	Cortadora de pavimentos	33,20 h.	8,49	281,87
Grupo M13.....				281,87
O01A010	Encargado	0,02 h.	15,26	0,32
O01A030	Oficial primera	41,22 h.	14,95	616,25
O01A050	Ayudante	2,00 h.	14,54	29,08
O01A070	Peón ordinario	279,63 h.	14,15	3.956,73
O01B200	Oficial 1º Electricista	77,46 h.	15,89	1.230,84
O01B210	Oficial 2º Electricista	82,96 h.	15,49	1.285,05
O01B220	Ayudante-Electricista	72,12 h.	14,54	1.048,62
O01OA030	Oficial primera const.	7,25 h.	14,95	108,39
O01OA060	Peón especializado const.	7,25 h.	14,34	103,97
Grupo O01.....				8.379,25
P01AA030	Arena de río 0/5 mm.	85,42 m3	5,24	447,60
P01AF100	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	0,42 t.	4,87	2,05
P01AF110	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	0,42 t.	4,12	1,73
P01AF120	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	0,53 t.	3,80	2,00
P01AF130	Árido machaqueo 18/25 D.A.<30	0,21 t.	3,60	0,76
P01AF140	Árido machaqueo 25/40 D.A.<30	0,42 t.	1,82	0,76
P01DW010	Agua	239,88 m3	0,66	158,32
P01DW020	Pequeño material	93,00 ud	0,27	25,11
P01DW090	Pequeño material construcción	74,00 ud	0,24	17,76
P01HC001	Hormigón HM-20/P/40/I	87,30 m3	43,23	3.773,98
P01LT010	Ladrillo perfora. toscó 25x12x10	270,00 mud	0,09	24,30
P01PC010	Fuel-oil	16,80 kg	0,28	4,70
Grupo P01.....				4.459,07
P15AC040	Cond. 1x240 Al-HEPRZ1 12/20 kV	3.606,00 m.	6,60	23.799,60
P15AD060	Cond.aísla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu	54,00 m.	2,98	160,92
P15AD100	Cond.aísla. 0,6-1kV 150 mm2 Al XZ1	64,00 m.	1,14	72,96
P15AF075	Tubo en barra flexible PVC D=160 mm.	1.904,00 m.	1,15	2.189,60
P15AL040	Cond.aísla. 0,6-1kV 240 mm2 Al XZ1	192,00 m.	1,93	370,56
P15EA010	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	8,00 ud	12,93	103,44
P15EB020	Conduc. cobre desnudo 50 mm2	36,00 m.	3,02	108,72

PRECIOS SIMPLES (PRESUPUESTO)



DIPUTACIÓN DE CÁCERES

PROYECTO INSTALACIÓN LSMT, LSBT Y CT SUMINISTRO ELÉCTRICO A SEPEI EN GUADALUPE

OBRA: 2020_14_006

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
				Grupo P15 26.805,80
PRV1111111	Medición resistencia paso tierra	2,00 ud	30,00	60,00
				Grupo PRV 60,00
U01AA015	Maquinista o conductor	5,00 H.	9,52	47,60
				Grupo U01 47,60
U39AA002	Retroexcavadora neumáticos	4,85 H.	27,45	133,13
U39AH011	Cinta Señalizadora	654,00 m.	0,10	65,40
U39AH024	Camión basculante 125cv	4,85 H.	34,50	167,33
U39GN002	Tapa de fundición 70x70cm y cerco	3,00 ud	62,72	188,16
				Grupo U39 554,02
TOTAL				65.619,09

URL de verificación: <https://obras.dip-caceres.es/proyectos/csv/SUPBWJOLNBN0B10AD8W4OR06137OPDDG>

CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUPBWJOLNBN0B10AD8W4OR06137OPDDG FECHA: 31/07/2020 13:14 PÁGINA: 53/111 FIRMADO POR:
LUCAS CEREZO BARRADO - TÉCNICO MEDIO ITI (DIPUTACION DE CACERES)

Precios Descompuestos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO INSTALACIÓN LSMT, LSBT Y CT SUMINISTRO ELÉCTRICO A SEPEI EN GUADALUPE

OBRA: 2020_14_006

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.02	ml	CANALIZACIÓN B.T. 0,35x0.80 (2 TUBOS DE 160) TIERRA			
E02ZM030	0,31	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO.....	8,01	2,48	
E02SZ070	0,31	m3 REL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR.....	16,09	4,99	
P01HC001	0,11	m3 Hormigón HM-20/P/40/I.....	43,23	4,76	
P15AF075	2,00	m. Tubo en barra flexible PVC D=160 mm.....	1,15	2,30	
U39AH011	1,00	m. Cinta Señalizadora.....	0,10	0,10	
		Coste directo.....			14,63
		Costes indirectos.....		1,00%	0,15
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			14,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.03	ml	CANALIZACIÓN M.T. 0,35x1,20 (3 TUBOS DE 160) CRUCE CALZADA			
E02ZM030	0,46	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO.....	8,01	3,68	
E02SZ070	0,46	m3 REL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR.....	16,09	7,40	
P01HC001	0,28	m3 Hormigón HM-20/P/40/I.....	43,23	12,10	
U04CM005	0,05	t. M.B.C. TIPO A-25 DESG.ÁNGELES<30.....	10,35	0,52	
P15AF075	3,00	m. Tubo en barra flexible PVC D=160 mm.....	1,15	3,45	
U39AH011	1,00	m. Cinta Señalizadora.....	0,10	0,10	
15061801	1,00	m. Multiducto de control MTT 3x40.....	0,96	0,96	
		Coste directo.....			28,21
		Costes indirectos.....		1,00%	0,28
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			28,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.04	ml	CANALIZACIÓN M.T. 0,35x0.90 (3 TUBOS DE 160) TIERRA			
E02ZM030	0,35	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO.....	8,01	2,80	
E02SZ070	0,35	m3 REL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR.....	16,09	5,63	
P01HC001	0,10	m3 Hormigón HM-20/P/40/I.....	43,23	4,32	
P15AF075	3,00	m. Tubo en barra flexible PVC D=160 mm.....	1,15	3,45	
U39AH011	1,00	m. Cinta Señalizadora.....	0,10	0,10	
P01AA030	0,10	m3 Arena de río 0/5 mm.....	5,24	0,52	
15061801	1,00	m. Multiducto de control MTT 3x40.....	0,96	0,96	
		Coste directo.....			17,78
		Costes indirectos.....		1,00%	0,18
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			17,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.05	ml	CANALIZACIÓN M.T. 0,35x1,10 (3 TUBOS DE 160) BAJO CALZADA			
E02ZM030	0,42	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO.....	8,01	3,36	
E02SZ070	0,42	m3 REL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR.....	16,09	6,76	
P01HC001	0,19	m3 Hormigón HM-20/P/40/I.....	43,23	8,21	
P15AF075	3,00	m. Tubo en barra flexible PVC D=160 mm.....	1,15	3,45	
U39AH011	1,00	m. Cinta Señalizadora.....	0,10	0,10	
P01AA030	0,33	m3 Arena de río 0/5 mm.....	5,24	1,73	
15061801	1,00	m. Multiducto de control MTT 3x40.....	0,96	0,96	
		Coste directo.....			24,57
		Costes indirectos.....		1,00%	0,25
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			24,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.07	Ud	Cala Tiro/Avería MT/AT en acera/jardín			
O01A030	1,00	h. Oficial primera.....	14,95	14,95	
O01A070	1,25	h. Peón ordinario.....	14,15	17,69	
CLE0001	1,00	ud. Cala tiro/Avería MT/AT en Acera/Jardín.....	113,36	113,36	
P01DW090	1,00	ud. Pequeño material construcción.....	0,24	0,24	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO INSTALACIÓN LSMT, LSBT Y CT SUMINISTRO ELÉCTRICO A SEPEI EN GUADALUPE

OBRA: 2020_14_006

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					146,24
					1,46
					147,70
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS			
01.09		ud SELLADO DE TUBO HASTA 160			
O01B200	0,25	h. Oficial 1º Electricista	15,89	3,97	
18011171	1,00	Ud Espuma de poliuretano para sellado	2,88	2,88	
					6,85
					0,07
					6,92
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS			
01.10		Ud ARQUETA DE REGISTRO BT 70x70			
O010A030	0,75	h. Oficial primera const.....	14,95	11,21	
O010A060	0,75	h. Peón especializado const.	14,34	10,76	
P01LT010	90,00	mud Ladrillo perfora. tosco 25x12x10.....	0,09	8,10	
U39GN002	1,00	ud Tapa de fundición 70x70cm y cerco	62,72	62,72	
P01DW090	1,00	ud Pequeño material construcción.....	0,24	0,24	
					93,03
					0,93
					93,96
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
01.12		ud EXCAVACIÓN FOSO EDIFICIO EHC-3T1D			
O010A030	5,00	h. Oficial primera const.....	14,95	74,75	
O010A060	5,00	h. Peón especializado const.	14,34	71,70	
P01AA030	1,50	m3 Arena de río 0/5 mm.....	5,24	7,86	
U01AA015	5,00	H. Maquinista o conductor	9,52	47,60	
U39AA002	4,85	H. Retroexcavadora neumáticos	27,45	133,13	
U39AH024	4,85	H. Camión basculante 125cv	34,50	167,33	
M08RL010	2,00	h. Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man.....	24,22	48,44	
P01DW090	1,00	ud Pequeño material construcción.....	0,24	0,24	
					551,05
					5,51
					556,56
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
02.01		ml LINEA ELÉC. M.T. 3(1x240) AL 12/20 kV			
O01B200	0,06	h. Oficial 1º Electricista	15,89	0,95	
O01B210	0,06	h. Oficial 2º Electricista	15,49	0,93	
O01B220	0,06	h. Ayudante-Electricista	14,54	0,87	
P15AC040	3,00	m. Cond. 1x240 Al-HEPRZ1 12/20 kV.....	6,60	19,80	
					22,55
					0,23
					22,78
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
03.01		MI LÍN.SUBT. B.T. 3(1x240)+1x150 mm2 AL XZ1(S)			
O01B200	0,06	h. Oficial 1º Electricista	15,89	0,95	
O01B210	0,06	h. Oficial 2º Electricista	15,49	0,93	
P15AL040	3,00	m. Cond.aísla. 0,6-1kV 240 mm2 Al XZ1.....	1,93	5,79	
P15AD100	1,00	m. Cond.aísla. 0,6-1kV 150 mm2 Al XZ1.....	1,14	1,14	
P01DW090	1,00	ud Pequeño material construcción.....	0,24	0,24	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO INSTALACIÓN LSMT, LSBT Y CT SUMINISTRO ELÉCTRICO A SEPEI EN GUADALUPE

OBRA: 2020_14_006

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo		9,05
			Costes indirectos	1,00%	0,09
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		9,14
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
04.01	ud	CONJUNTO EHC-3T1D_250 KVA_2L1P_CBT5S			
O01A090	2,00	h. Cuadrilla A	36,57	73,14	
P01HC001	2,60	m3 Hormigón HM-20/P/40/I	43,23	112,40	
CTIN250	1,00	ud Conjunto EHC-3T1D 250 KVA.....	18.992,76	18.992,76	
			Coste directo		19.178,30
			Costes indirectos	1,00%	191,78
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		19.370,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
04.02	ud	JUEGO 3 CONECTORES APANTALLADOS "T"			
O01B210	1,00	h. Oficial 2º Electricista	15,49	15,49	
CONCPAN	1,00	ud Juego 3 conectores apantallados "T".....	359,65	359,65	
P01DW020	27,00	ud Pequeño material	0,27	7,29	
			Coste directo		382,43
			Costes indirectos	1,00%	3,82
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		386,25
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
04.02.01	ud	JUEGO 3 CONECTORES APANTALLADOS ENCHUFABLES			
O01B210	1,00	h. Oficial 2º Electricista	15,49	15,49	
P01DW020	27,00	ud Pequeño material	0,27	7,29	
CONAPEN	1,00	ud Juego 3 conectores apantallados enchufables	185,97	185,97	
			Coste directo		208,75
			Costes indirectos	1,00%	2,09
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		210,84
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
04.03	ud	PUESTA A TIERRA C.T.			
O01B210	2,00	h. Oficial 2º Electricista	15,49	30,98	
P15EA010	4,00	ud Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,93	51,72	
P15EB020	18,00	m. Conduc. cobre desnudo 50 mm2.....	3,02	54,36	
P15AD060	27,00	m. Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu.....	2,98	80,46	
PRV1111111	1,00	ud Medición resistencia paso tierra.....	30,00	30,00	
P01DW020	6,00	ud Pequeño material	0,27	1,62	
			Coste directo		249,14
			Costes indirectos	1,00%	2,49
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		251,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
06.01	ud	SEGURIDAD Y SALUD			
			Sin descomposición		599,40
			Costes indirectos	1,00%	5,99
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		605,39
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
07.01	ud	MEDICIÓN AISLAMIENTO CONDUCTORES Y TENSIONES PASO/CONTACTO			
			Sin descomposición		1.200,00
			Costes indirectos	1,00%	12,00
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		1.212,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO INSTALACIÓN LSMT, LSBT Y CT SUMINISTRO ELÉCTRICO A SEPEI EN GUADALUPE

OBRA: 2020_14_006

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02SZ070	m3	RELL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR			
O01A070	1,00	h. Peón ordinario	14,15	14,15	
M08RI010	0,75	h. Pisón vibrante 70 kg.....	1,70	1,28	
P01DW010	1,00	m3 Agua	0,66	0,66	
		Coste directo			16,09
		Costes indirectos		1,00%	0,16
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			16,25
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO			
O01A070	0,13	h. Peón ordinario	14,15	1,84	
M05EN030	0,18	h. Excav.hidr.neumáticos 100 CV.....	34,26	6,17	
		Coste directo			8,01
		Costes indirectos		1,00%	0,08
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			8,09
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS			
GR	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS			
				Sin descomposición	1.262,41
		Costes indirectos		1,00%	12,62
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			1.275,03
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS			
U01AB010	m	CORTE PAVIMENTO			
M13F010	0,10	h. Cortadora de pavimentos.....	8,49	0,85	
O01A030	0,10	h. Oficial primera.....	14,95	1,50	
		Coste directo			2,35
		Costes indirectos		1,00%	0,02
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			2,37
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			

URL de verificación: <https://obras.dip-caceres.es/proyectos/csv/SUPBWJOLNBN0B10AD8W4OR06137OPDDG>

CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUPBWJOLNBN0B10AD8W4OR06137OPDDG FECHA: 31/07/2020 13:14 PÁGINA: 66/111 FIRMADO POR:
LUCAS CEREZO BARRADO - TÉCNICO MEDIO ITI (DIPUTACION DE CACERES)

Anexo 3

Estudio Básico de Seguridad y Salud

INDICE

1 OBJETO.....	4
2 OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	4
3 OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR:.....	4
4 EL COORDINADOR:.....	5
5 CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:.....	5
6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES:.....	6
7 LIBRO DE INCIDENCIAS:.....	7
8 DERECHO DE LOS TRABAJADORES:.....	7
9 AVISO PREVIO.....	7
10 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE A LA OBRA.....	8
10.1 Ámbito de aplicación.....	8
10.2 Estabilidad y solidez:.....	8
10.3 Instalaciones de suministro y reparto de energía:.....	8
10.4 Vías y salidas de emergencia:.....	9
10.5 Detección y lucha contra incendios.....	9
10.6 Ventilación:.....	10
10.7 Exposición a riesgos particulares:.....	10
10.8 Temperatura:.....	10
10.9 Iluminación:.....	10
10.10 Puertas y portones:.....	11
10.11 Vías de circulación y zonas peligrosas:.....	11
10.12 Muelles y rampas de carga:.....	12
10.13 Espacio de trabajo:.....	12
10.14 Primeros auxilios:.....	12
10.15 Servicios higiénicos:.....	13
10.16 Locales de descanso o de alojamiento:.....	13
10.17 Mujeres embarazadas y madres lactantes:.....	14
10.18 Disposiciones varias:.....	14
11 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:.....	15
11.1 Protecciones individuales generales:.....	15
11.2 Protecciones colectivas generales:.....	15
11.3 Formación:.....	16
11.4 Medicina preventiva y primeros auxilios:.....	16
12 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR.....	16
12.1 Fase de actuaciones previas:.....	17

12.2 Fase de acopio de material.....	17
12.3 Carga y descarga de materiales:.....	18
12.4 Movimientos de tierras y excavación:.....	19
12.5 Colocación de tubos.....	20
12.6 Cimentación:.....	21
12.7 Uso de maquinarias y herramientas:.....	23
13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA.....	24
14 SEÑALIZACIÓN:.....	25
15 VALORACIÓN.....	25

1 OBJETO.

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es la redacción de los documentos necesarios que definan, en el marco del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, las previsiones y desarrollo de las soluciones necesarias para los problemas de ejecución de la obra, y la prevención de riesgos de accidentes preceptivos de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de la misma.

En aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud de la obra, cada contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, elaborarán un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.

Un estudio apriorístico de los diferentes riesgos que se van a suceder durante la ejecución de las obras, permitirá superar las soluciones y adoptar aquellas que se consideren más oportunas, sin tener que recurrir a actuaciones imprevistas.

2 OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio básico de Seguridad y Salud es suficiente por NO CUMPLIRSE ninguna de las cláusulas siguientes:

- 1) El presupuesto de Ejecución por Contrata incluido en el Proyecto es igual o superior a 75 millones de pesetas.
- 2) La duración estimada es superior a 30 días laborables y está previsto emplear en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- 3) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, sea superior a 500 h.
- 4) Las obras comprenden la construcción de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

3 OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR:

El promotor está obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento del Proyecto de Obra.

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

La designación de coordinadores 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 R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

4 EL COORDINADOR:

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá coordinar los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Deberá 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 del Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Coordinador deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Así mismo organizará la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

El Coordinador deberá adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

5 CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:

Estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud e informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Deberán atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que

les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES:

Los trabajadores autónomos están obligados a :

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

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 para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
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.

7 LIBRO DE INCIDENCIAS:

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 duplicadas y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

8 DERECHO 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 se refiere a 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.

9 AVISO PREVIO

El promotor deberá efectuar aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos, y deberá exponerse en la obra de forma visible.

10 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE A LA OBRA

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente relación se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

10.1 Ámbito de aplicación.

Será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

10.2 Estabilidad y solidez:

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

10.3 Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

10.4 Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

c) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

d) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

e) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

10.5 Detección y lucha contra incendios.

a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios, y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

10.6 Ventilación:

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

10.7 Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

10.8 Temperatura:

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

10.9 Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado por la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

10.10 Puertas y portones:

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los railes y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

10.11 Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, que calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Quando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficientemente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

10.12 Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

10.13 Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

10.14 Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

10.15 Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuviesen separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

10.16 Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la Seguridad y Salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad ó el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

10.17 Mujeres embarazadas y madres lactantes:

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

10.18 Disposiciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de Seguridad y Salud.

11 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:

11.1 Protecciones individuales generales:

1. Cascos: para todas las personas que participan en obra, incluidos visitantes.
2. Guantes de uso general.
3. Guantes de goma.
4. Guantes de soldador.
5. Guantes diacetílicos.
6. Botas de agua.
7. Botas de seguridad de lona.
8. Botas de seguridad de cuero.
9. Botas dialécticas.
10. Gafas de soldador.
11. Gafas de seguridad antiproyecciones.
12. Pantalla de soldador.
13. Mascarillas antipolvo.
14. Protectores auditivos.
15. Polainas de soldador.
16. Manguitos de soldador.
17. Mandiles de soldador.
18. Cinturón de seguridad de sujeción.
19. Cinturón antivibratorio.
20. Chalecos reflectantes.

11.2 Protecciones colectivas generales:

1. Pórticos protectores de líneas eléctricas.
2. Vallas de limitación y protección.
3. Señales de seguridad.
4. Cintas de balizamiento.
5. Redes.
6. Soportes y anclajes de redes.
7. Tubo sujeción cinturón de seguridad.
8. Anclaje para tubo.
9. Balizamiento luminoso.
10. Extintores.
11. Interruptores diferenciales.
12. Toma de tierra.

13. Válvula antiretroceso.
14. Riegos.

11.3 Formación:

Todo personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajos dispongan de algún socorrista.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

11.4 Medicina preventiva y primeros auxilios:

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Botiquín: Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.
2. Asistencia a accidentados: Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, Residencia Sanitaria, médicos, ATS., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.
3. Reconocimiento Médico: todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.
4. Instalaciones: se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:
 - Almacenes y talleres.
 - Vestuarios y Servicios.
 - Comedor o, en su defecto, locales particulares para el mismo fin.

12 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

12.1 Fase de actuaciones previas:

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra...

Riesgos Detectables:

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Torceduras de pies.
- Generación de polvo.

Medidas de seguridad:

- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.
- La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- El personal irá provisto de calzado adecuado.
- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

Prendas de protección personal:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.
- Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.

12.2 Fase de acopio de material

Riesgos Detectables:

- Caídas de objetos
- Golpes.
- Heridas
- Sobreesfuerzos.

Medidas de seguridad:

- Antes de comenzar el acopio de material a los lugares de trabajo, se deberá realizar un reconocimiento del terreno, con el fin de escoger la mejor ruta.
- En el caso en que para acceder al lugar de trabajo fuera necesario adecuar o construir una ruta de acceso, esta deberá realizarse con la maquinaria y medios adecuados.

Prendas de protección personal:

- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor.
- Ropa de trabajo cubriendo la mayor parte del cuerpo.
- Botas reforzadas.

12.3 Carga y descarga de materiales:.

Riesgos Detectables:

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Golpes, heridas y sobreesfuerzos.
- Caída de objetos.

Medidas de seguridad:

- Con el fin de evitar posibles lesiones en la columna vertebral, el operario llevará a cabo el levantamiento de la carga realizando el esfuerzo con las piernas, y manteniendo en todo momento la columna recta.
- Un operario no podrá levantar más de 50 Kg en la carga y descarga manual. En el caso en concreto en que la carga fuera superior a la cantidad límite, se deberá realizar entre más trabajadores.
- En el caso en que el acarreo de pesos se estime en una duración superior a las 4 horas de trabajo continuadas, el peso máximo a acarrear será de 25 Kg., o bien deberán utilizarse medios mecánicos adecuados.
- Para la carga y descarga con medios mecánicos, la maquinaria a emplear deberá ser la adecuada (grúa, pala cargadora, etc.) y su maniobra deberá ser dirigida por personal especializado, no debiéndose superar en ningún momento la carga máxima autorizada.
- Todas las máquinas que participen en las operaciones deberán estar correctamente estabilizadas. La elevación de la carga deberá realizarse de forma suave y continuada.
- En el transcurso de operaciones de carga y descarga, ninguna persona ajena se acercará al vehículo. Debe acotarse el entorno y prohibirse el permanecer o trabajar dentro del radio de acción del brazo de una máquina
- Nunca permanecerá ni circulará personal debajo de las cargas suspendidas, ni permanecerá sobre las cargas.
- Para la descarga de bobinas de conductores, se emplearán cuerdas, rampas, raíles...
- Bajo ningún concepto se hará rodar la bobina por un solo canto.

- Se prohíbe el acopio de materiales a menos de 2 metros de las coronaciones de taludes.

Prendas de protección personal:

- Guantes adecuados
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Fajas antilumbago, si existen cargas muy pesadas.

12.4 Movimientos de tierras y excavación:

Riesgos Detectables:

- Choque, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Caídas en altura del personal que intervienen en el trabajo.
- Generación de polvo.
- Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.
- Caídas de personal al interior de pozos.
- Caídas a distinto nivel.

Medidas de seguridad:

- En el caso de uso de herramientas, debido a las reducidas dimensiones que generalmente tendrán los hoyos, se recomienda que sea un único trabajador el que permanezca en su interior, para evitar accidentes por alcance entre ellos de las herramientas a emplear.
 - Los picos, palas y otras herramientas deberán estar en buenas condiciones.
 - En el caso de hoyos con probable peligro de derrumbamiento de paredes, nunca deberá quedar un operario solo en su interior, sino que en el exterior de hoyo debe permanecer, al menos, otro operario, para caso de auxilio.
 - Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
 - Los escombros procedentes de la excavación deberán situarse a una distancia adecuada del hoyo, para evitar la caída al interior del mismo.
 - Los pozos de cimentación se señalarán para evitar caídas del personal a su interior desde su realización hasta que sean rellenados.
 - Durante la ausencia de los operarios de la obra, los hoyos serán tapados con tablones u otros elementos adecuados.
 - Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
 - Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente.

- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Al proceder a la realización de excavaciones, correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno.
- Si se realizan excavaciones de hoyos en roca que exijan uso de explosivos, la manipulación de estos deberá ser realizada por personal especializado, con el correspondiente permiso oficial y poseedor del carné de dinamitero.
- En caso de que sobrase dinamita, se entregará en el Cuartel de la Guardia Civil o se destruirá en obra.

Prendas de protección personal:

- El equipo de los operarios que efectúen las labores de excavación estará formado por: ropa adecuada de trabajo, guantes adecuados, casco de seguridad, botas reforzadas y gafas antipolvo reforzadas si existiese la posibilidad de que pueda penetrar tierra y otras partículas en los ojos.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria.

12.5 Colocación de tubos.

Riesgos Detectables:

- Choque, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.
- Generación de polvo.
- Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.
- Caídas de personal al interior de pozos.
- Caídas a distinto nivel.

Medidas de seguridad:

Se tendrá especial cuidado con las condiciones existentes y que se reflejan en el Plano correspondiente del Proyecto.

Se apilarán los tubos en una superficie horizontal, sobre durmientes de madera. Si la superficie es inclinada, se delimitarán con pies derechos que impidan que los conductos rueden o se deslicen por cualquier causa.

Una vez colocados los tubos por los operarios, se procederá a enterrarlos con el relleno adecuado, mediante medios mecánicos tomando las mismas precauciones que para a colocación de los mismos.

b) Colocación de conductores enterrados.

Los conductores eléctricos se introducirán en los tubos en vanos no superiores a los 50 metros, debiendo los operarios ir provistos de guantes adaptados al material.

c) Grapeado de conductores e instalación de elementos.

El grapeado de conductores y la instalación de elementos se efectuará con escaleras protegidas con elementos antideslizantes, hasta la altura máxima permitida. En otro caso, deberá emplearse andamios apropiados.

La escalera deberá ser trasladada tantas veces como sea necesario, de forma que los operarios no tengan que perder la verticalidad una vez este subido en ella.

Se señalará la situación de la escalera.

d) Instalaciones eléctricas.

Todas las conexiones eléctricas se efectuarán sin tensión, debiéndose comprobar previamente la inexistencia de ésta por medio de aparatos medidores. Se emplearán útiles adecuados.

e) Instalaciones eléctricas provisionales.

Las secciones de los conductores serán las adecuadas según la potencia a suministrar. Tendrán un nivel de aislamiento de 1 KV. y no tendrán empalmes.

Habrá un cuadro general de obra normalizado y autorizado. Tanto éste como los cuadros secundarios serán estancos y con llave.

El tendido de conductores se hará respetando la normativa vigente, sin interferir la circulación de vehículos ni peatones.

Todas las líneas irán protegidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de alto poder de corte, según sea para alumbrado o fuerza (30 y 300 mA.).

Todos los cuadros tendrán su toma de tierra.

Prendas de protección personal:

· El equipo de los operarios que efectúen las labores de calocacion de tubos estará formado por: ropa adecuada de trabajo, guantes adecuados, casco de seguridad, botas reforzadas y gafas antipolvo reforzadas si existiese la posibilidad de que pueda penetrar tierra y otras partículas en los ojos.

12.6 Cimentación:

Riesgos Detectables:

- Caída de persona y/o objetos al mismo nivel.
- Caída de persona y/o objetos a distinto nivel.
- Contactos con el hormigón por salpicaduras en cara y ojos.
- Quemadura de la piel por la acción del cemento.
- Caída de la hormigonera por efecto del volteo por no estar suficientemente nivelada y sujeta.

Medidas de seguridad:

a) Vertidos directos mediante canaleta:

- Se instalarán fuertes topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
- Se prohíbe acerar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertidos será dirigida por u capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

b) Vertidos directos mediante cubo o cangilón:

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se señalizará, mediante una traza horizontal ejecutada con pintura en color amarilla, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables

La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista.

En general habrá que tomar las siguientes medidas preventivas:

- Ningún trabajador con antecedentes de problemas cutáneos participará en las labores de hormigonado.
- Si por alguna causa, algún trabajador sufriese lesiones por acción del cemento, se deberá notificar la aparición de las mismas lo antes posible, con el fin de evitar la cronificación y nuevas sensibilizaciones.
- Si el amasado se realiza con hormigonera in situ, ésta deberá estar correctamente nivelada y sujeta.
- Los trabajadores deberán tener especial cuidado con:
 - No utilizar prendas con elementos colgantes y que no sean de la talla adecuada.
 - No exponer la piel al contacto con el cemento.
 - Realizar las operaciones con las debidas condiciones de estabilidad.
 - No manejar elementos metálicos sin usar guantes adecuados.
 - Utilizar el casco protector y gafas de protección si existe riesgo de que penetren partículas en los ojos.

Prendas de protección personal:

- Casco de seguridad
- Gafas protectoras

- Ropas y guantes adecuados.
- Faja antilumbago.

12.7 Uso de maquinarias y herramientas:

Riesgos Detectables:

- Caída de personal desde altura
- Caídas de objetos desde altura.
- Golpes y heridas.

Medidas de seguridad:

- Estas labores serán realizadas por personal especializado.
- El personal realizará su trabajo siempre con cinturón de seguridad sujeto a las partes fijas del apoyo y con la manos libres.
 - Se entenderán la zona interior de los apoyos y las proyecciones de las crucetas como zonas peligrosas.
 - Los gatos que soporten las bobinas dispondrán de elementos de frenado que impidan el movimiento rotatorio de la bobina.
 - Las poleas de tendido deberán amarrarse adecuadamente a las cadenas de aisladores.
 - En las operaciones de tensado y flechado, los apoyos fin de línea deberán estar arriostrados, de manera que no sufran esfuerzos superiores a los previstos en las condiciones normales de trabajo.
 - Durante las operaciones de tendido y tensado el operario no deberá permanecer dentro del radio de acción del conductor.
 - Para efectuar correctamente estas operaciones se usarán aparatos radioteléfonos, y de esta manera transmitir todas las órdenes de parada y puesta en marcha del tendido, o poner el alerta de cualquier imprevisto.
 - Con el fin de evitar la descompensación de las crucetas, el flechado se realizará alternativamente en cada cruceta.
 - Si fuera necesario, en los cruces con carreteras, ríos, calles, otras líneas... se instalarán protecciones (pórticos), según el tipo de cruzamiento, con el fin de proteger la zona de cruce, con el fin de evitar daños a terceros.
 - Los cables se procurará pasarlos sobre cualquier obstáculo existente, de esta manera se evitarán resistencias a la hora de realizar el tendido.

Prendas de protección personal:

- Cascos de seguridad
- Cinturón de seguridad.
- Ropas y guantes adecuados.
- Botas de seguridad.

- Cinturón antilumbago.
- Protección auditiva en caso necesario.

13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admiten tramos defectuosos.

La distribución general, desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a “pies derechos” firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho”, para evitar contactos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30mA. Para las instalaciones eclécticas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo ecléctico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con manto aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m. medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conductores de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombros (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir contacto eléctrico.

14 SEÑALIZACIÓN:

Se realizará la señalización oportuna según el tipo de trabajo que se esté realizando, la fase de ejecución y el lugar del mismo. Las señalizaciones serán temporales, durarán el tiempo que se prolongue los trabajos. Serán de tipo: triángulos con hombres trabajando, cintas, banderolas...

Cuando por cruzamientos sea necesario advertir de los límites de velocidad y altura, estrechamiento de la calzada, etc. se colocarán estas señales antes y depuse del lugar de trabajo, a la distancia reglamentadas para cada tipo de carretera.16 de noviembre de 2011

La señalización fija que debe llevar las instalaciones eléctricas estarán prescritas en el Reglamento para Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Dicha señalización previene del riesgo que supone la electricidad , prohibiendo tocar los conductores y apoyos. Esta señalización se coloca en los apoyos.

15 VALORACIÓN

Los gastos necesarios para asumir las medidas de Seguridad contempladas en este Estudio Básico se entienden incluidas en los precios unitarios del Presupuesto del Proyecto de Obra, en caso de no estar específicamente indicados en los presupuestos.

Anexo 4

Estudio Gestión de Residuos

INDICE

Sumario

1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 OBJETO.....	3
1.2 NORMATIVA.....	3
2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	3
2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN SU TRATAMIENTO.....	4
2.2 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.....	5
2.3 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs.....	6
2.3.1 Con carácter general:.....	6
2.3.2 Valoración del coste.....	6
3 CONCLUSIÓN.....	7

1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

El objeto del presente Plan de Gestión de Residuos, es proporcionar una herramienta adecuada para gestionar los residuos procedentes de la obra, así podremos predecir y conocer el alcance de los residuos que se puedan generar y qué se debe hacer con ellos, de tal forma que en la obra se puedan segregar, reciclar o gestionar adecuadamente a través de Centros Autorizados para la Gestión de Residuos.

1.2 NORMATIVA

En la redacción del presente plan, se ha tenido presente las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 105/2008., de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (RCDs)
- Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 20/2011 de la Junta de Extremadura.
- BOP de Cáceres nº 27 de fecha 10.02.2.014

2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos.
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3).
- Medidas de segregación “in situ”.
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- Operaciones de valorización “in situ”.
- Destino previsto para los residuos.- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN SU TRATAMIENTO

Los residuos a generar son codificados según la Orden MAM /302/2002 y el Dto. 20/2011 en cuatro categorías:

2.2.1.- CATEGORÍA I: Los que contengan sustancias peligrosas. Estos serán tratados en plantas especializadas.

2.2.2.- CATEGORÍA II : RCD SUCIOS o SUCIO-MIXTO, no seleccionados en origen.

2.2.3.- CATEGORÍA III: RCD inertes LIMPIOS, son aquellos seleccionados en origen y entregados de forma seleccionada

2.2.4.- CATEGORÍA IV: RCD inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción.

A.1.: RCDs Nivel I				
		Volumen	Densidad	Peso
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		m3	< 0'8 (0'8 – 1'2) >1'2	Tn
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		20	1,5	30
TOTAL estimación		20		30,00

A.2.: RCDs Nivel II				
		Volumen	d	Peso
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		M3	< 0'8 (0'8 – 1'2) >1'2	Tn
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto		0,60	1,30	0,78
2. Madera		0,00	0,60	0,00
3. Metales		0,00	1,50	0,00
4. Papel		0,00	0,90	0,00
5. Plástico		0,00	0,90	0,00
6. Vidrio		0,00	1,50	0,00
7. Yeso		0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación		0,60		0'78

RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos		0,00	1,50	0,00
2. Hormigón		20,00	1,50	30,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		0,00	1,50	0,00
4. Piedra			1,50	
TOTAL estimación		20,00		30,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras		0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros		0,00	0,50	0´00
TOTAL estimación		0,00		0,00

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 a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

2.2 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS

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

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO	Tn
	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		200
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización		
	Reutilización de materiales cerámicos		
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...		
	Reutilización de materiales metálicos		
X	Otros (indicar): Devolución de bobinas de conductores	Fábrica	0´6

2.3 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs

2.3.1 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:** La gestión de residuos se realizará 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 que cumplirán de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

- **Certificación de los medios empleados:** Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

- **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.

2.3.2 Valoración del coste

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.

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido en el BOP nº 27 del 20.02.2014 que establece tres precios según la siguiente clasificación:

CLASIFICACIÓN	DENSIDAD Tn/m3	PRECIO €/Tn
RCDs CATEGORIA I Residuos peligrosos	----	----
RCDs CATEGORIA II SUCIO	< 0'8	13'50
RCDs CATEGORIA II SUCIO - MIXTO (Apdo 2.2.3)	0'8 – 1'2	9'00
RCDs CATEGORIA III LIMPIO (Apdo 2.2.1)	➤ 1'2	3'15
RCDs CATEGORIA IV Residuos inertes restauración	----	----

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluyen los alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

El presupuesto de Ejecución Material de la obra proyectada es de **74.407,16 €**

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs	Estimación (T)	Precio Planta (€/T)	Importe (€)	% PEM
RCDs CATEGORIA I PELIGROSOS	----	----	----	----
RCDs CATEGORIA II SUCIO	0,78	13,50	10,53	
RCDs CATEGORIA II SUCIO- MIXTO (Apdo 2.2.3)	30	9,00	270	
RCDs CATEGORIA III LIMPIO (Apdo 2.2.1)	30	3,15	94,50	---
RCDs CATEGORIA IV INERTES	----	----	----	----

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, transportes etc...	900	%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs	1.275,03	1,71 %
-------------------------------------	----------	--------

3 CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto el técnico que suscribe entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

N.º de Obra
2020.14.006

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA MT,
LÍNEA SUBTERRÁNEA BT Y CT PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO AL
SEPEI EN GUADALUPE**



Anexo 5

Plan de Obras

N.º de Obra
2020.14.006

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA MT, LÍNEA SUBTERRÁNEA BT Y CT PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO AL SEPEI EN GUADALUPE



Plan de Obras

	1ª SE-MANA	2ª SE-MANA	3ª SE-MANA	4ª SE-MANA	5ª SE-MANA	6ª SE-MANA	7ª SE-MANA	8ª SE-MANA	9ª SE-MANA	10ª SE-MANA	11ª SE-MANA	12ª SE-MANA
SUMINISTRO MATERIAL												
OBRA CIVIL. Zanjas y Excavación CT												
CANALIZACIONES Y HORMIGONADO												
MONTAJE CT												
TENDIDO CONDUCTORES												
PRUEBAS Y ENSAYOS												

URL de verificación: <https://obras.dip-caceres.es/proyectos/csv/SUPBWJOLNBN0B10AD8W4OR06137OPDDG>

CODIGO SEGURO DE VERIFICACION SUPBWJOLNBN0B10AD8W4OR06137OPDDG FECHA: 31/07/2020 13:14 PÁGINA: 93/111 FIRMADO POR:
LUCAS CEREZO BARRADO - TÉCNICO MEDIO ITI (DIPUTACION DE CACERES)

Anexo 6

Cálculos Eléctricos

INDICE

Sumario

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	3
1.1 INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.....	3
1.2 INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.....	3
1.3 CORTOCIRCUITOS.....	4
1.3.1 Observaciones.....	4
1.3.2 Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito.....	4
1.3.3 Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.....	6
1.3.4 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.....	6
1.4 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.....	7
1.4.1 Comprobación por densidad de corriente.....	7
1.4.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica.....	7
1.4.3 Comprobación por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible.....	7
1.5 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.....	8
1.6 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.....	9
1.7 DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.....	9
1.8 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.....	10
1.8.1 Investigación de las características del suelo.....	10
1.8.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.....	10
1.8.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra.....	11
1.8.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.....	13
1.8.5 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.....	15
1.8.6 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.....	15
1.8.7 Cálculo de las tensiones aplicadas.....	16
1.8.8 Investigación de tensiones transferibles al exterior.....	18
1.8.9 Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.....	19

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1.1 INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 20 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	I_p (A)
-----	-----
250	7.22

siendo la intensidad total primaria de 7.22 Amperios.

1.2 INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro.

W_{cu} = Pérdidas en los arrollamientos.

U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0.4 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	Pérdidas totales en transformador (kW)	I _s (A)
250	3.55	355.72

1.3 CORTOCIRCUITOS

1.3.1 Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

1.3.2 Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito.

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} * U}$$

Si

endo:

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

U = Tensión primaria en kV.

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

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión:

No la vamos a calcular ya que será menor que la calculada en el punto anterior.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} * \frac{U_{cc}}{100} * U_s}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

U_s = Tensión secundaria en carga en voltios.

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

1.3.3 Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

$$S_{cc} = 500 \text{ MVA.}$$

$$U = 20 \text{ kV.}$$

y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

$$I_{ccp} = 14.43 \text{ kA.}$$

1.3.4 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	U _{cc} (%)	I _{ccs} (kA)
250	4	9.02

Siendo:

- U_{cc}: Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.
- I_{ccs}: Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

1.4 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas fabricadas no son necesarios los cálculos teóricos ya que con los certificados de ensayo ya se justifican los valores que se indican tanto en esta memoria como en las placas de características de las celdas.

1.4.1 Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene como objeto verificar que no se supera la máxima densidad de corriente admisible por el elemento conductor cuando por el circule un corriente igual a la corriente nominal máxima.

Para las celdas modelo RM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51168218XB realizado por VOLTA.

1.4.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica.

La comprobación por sollicitación electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fase.

Para las celdas modelo RM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51168210XB realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia electrodinámica de 40kA.

1.4.3 Comprobación por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible.

La comprobación por sollicitación térmica tienen como objeto comprobar que por motivo de la aparición de un defecto o cortocircuito no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

Para las celdas modelo RM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51168210XB realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia térmica de 16kA 1 segundo.

1.5 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

* ALTA TENSIÓN.

Los cortacircuitos fusibles son los limitadores de corriente, produciéndose su fusión, para una intensidad determinada, antes que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Como regla práctica, simple y comprobada, que tiene en cuenta la conexión en vacío del transformador y evita el envejecimiento del fusible, se puede verificar que la intensidad que hace fundir al fusible en 0,1 segundo es siempre superior o igual a 14 veces la intensidad nominal del transformador.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia del transformador a proteger.

Sin embargo, en el caso de utilizar como interruptor de protección del transformador un disyuntor en atmósfera de hexafluoruro de azufre, y ser éste el aparato destinado a interrumpir las corrientes de cortocircuito cuando se produzcan, no se instalarán fusibles para la protección de dicho transformador.

Potencia del transformador (kVA)	Intensidad nominal del fusible de A.T. (A)
----------------------------------	--

250	20
-----	----

* BAJA TENSIÓN.

En el circuito de baja tensión del transformador se instalará un Cuadro de Distribución homologado por la Compañía Suministradora.

Potencia del transformador (kVA)	Nº de Salidas en B.T.
----------------------------------	-----------------------

250	5
-----	---

1.6 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

Las rejillas de ventilación de los edificios prefabricados EHC están diseñadas y dispuestas sobre las paredes de manera que la circulación del aire ventile eficazmente la sala del transformador. El diseño se ha realizado cumpliendo los ensayos de calentamiento según la norma UNE-EN 62271-102, tomando como base de ensayo los transformadores de 1000 KVA según la norma UNE 21428-1. Todas las rejillas de ventilación van provistas de una tela metálica mosquitero. El prefabricado ha superado los ensayos de calentamiento realizados en LCOE con número de informe 200506330341.

1.7 DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.

El foso de recogida de aceite tiene que ser capaz de alojar la totalidad del volumen de agente refrigerante que contiene el transformador en caso de su vaciamiento total.

Potencia del transformador (kVA)	Volumen mínimo del foso (litros)
250	350

Dado que el foso de recogida de aceite del prefabricado será de 760 litros para cada transformador, no habrá ninguna limitación en este sentido.

1.8 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

1.8.1 Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial $\sigma = 150 \Omega.m$.

1.8.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, el tiempo máximo de desconexión del defecto es de 0.3s.

Por otra parte, los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 0 \Omega \quad \text{y} \quad X_n = 5.7 \Omega. \quad \text{con}$$

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula. Dicha intensidad será, por tanto igual a:

$$I_{d(máx)} = \frac{U_{s(máx)}}{\sqrt{3} Z_n}$$

con lo que el valor obtenido es $I_d=2025.79$ A, valor que la Compañía redondea o toma como valor genérico de 2228 A.

1.8.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra.

* TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 5/64 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.0399 \Omega/(\Omega \cdot m).$$

$$Kp = 0.00588 \text{ V}/(\Omega^*m^*A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 4.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 6.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 30 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros Kr y Kp de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

* TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$Kr = 0.073 \Omega/(\Omega^*m).$$

$$Kp = 0.012 \text{ V}/(\Omega^*m^*A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros Kr y Kp de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω. Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios (=37 x 0,650).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado 2.8.8.

1.8.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.

* TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (Rt), intensidad y tensión de defecto correspondientes (Id, Ud), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:

$$R_t = K_r \cdot \sigma$$

- Intensidad de defecto, Id:

$$Id = \frac{Us_{max} V}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(Rn + Rt)^2 + Xn^2}}$$

donde $Us_{max}=20$

- Tensión de defecto, Ud:

$$Ud = Id * Rt .$$

Siendo:

$$\sigma = 150 \Omega.m.$$

$$Kr = 0.0399 \Omega./(\Omega. m).$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$Rt = 6 \Omega.$$

$$Id = 1397.1 A.$$

$$Ud = 8361.6 V.$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (Ud), por lo que deberá ser como mínimo de 10000 Voltios.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión.

Comprobamos asimismo que la intensidad de defecto calculada es superior a 100 Amperios, lo que permitirá que pueda ser detectada por las protecciones normales.

* TIERRA DE SERVICIO.

$$R_t = K_r * \sigma = 0.073 * 150 = 11 \Omega.$$

que vemos que es inferior a 37 Ω .

1.8.5 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p * \sigma * I_d = 0.00588 * 150 * 1397.1 = 1232.2 V.$$

1.8.6 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

El edificio prefabricado de hormigón EHC estará construido de tal manera que, una vez fabricado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección (excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10.000 ohmios a los 28 días de fabricación de las paredes).

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_t * I_d = 6 * 1397.1 = 8361.6 \text{ V.}$$

1.8.7 Cálculo de las tensiones aplicadas.

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.1	633
0.2	528
0.3	420
0.4	310
0.5	204
1.0	107

El valor de tiempo de duración de la corriente de falta proporcionada por la compañía eléctrica suministradora es de 0.3 seg., dato que aparece en la tabla adjunta, por lo que la máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es:

$$U_{ca} = 420 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_{P(\text{exterior})} = 10U_{ca} \left(1 + \frac{2R_{a1} + 6\sigma}{1000} \right)$$

$$U_{P(\text{acceso})} = 10U_{ca} \left(1 + \frac{2R_{a1} + 3\sigma + 3\sigma_h}{1000} \right)$$

Siendo:

$$U_{ca} = \text{Tensiones de contacto aplicada} = 420 \text{ V}$$

$$R_{a1} = \text{Resistencia del calzado} = 2.000 \ \Omega \cdot \text{m}$$

$$\sigma = \text{Resistividad del terreno} = 150 \ \Omega \cdot \text{m}$$

$$\sigma_h = \text{Resistividad del hormigón} = 3.000 \ \Omega \cdot \text{m}$$

obtenemos los siguientes resultados:

$$U_{p(\text{exterior})} = 24780 \text{ V}$$

$$U_p(\text{acceso}) = 60690 \text{ V}$$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- en el exterior:

$$U_p = 1232.2 \text{ V.} < U_p(\text{exterior}) = 24780 \text{ V.}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 8361.6 \text{ V.} < U_p(\text{acceso}) = 60690 \text{ V.}$$

1.8.8 Investigación de tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima $D_{\text{mín}}$, entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{\text{mín}} = \frac{\sigma * I_d}{2.000 * \pi}$$

con:

$$\sigma = 150 \Omega \cdot \text{m.}$$

$$I_d = 1397.1 \text{ A.}$$

obtenemos el valor de dicha distancia:

Dmín = 33.36 m.

1.8.9 Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.