

Anejo 12

Red de Media Tensión

Línea Subterránea Alimentación CT1

Línea Subterránea Alimentación CT2

Línea Subterránea Alimentación CT3

Provincia de Alicante
Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo
Servicio Territorial de Energía de Alicante

PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE COMPAÑÍA C.T. Nº 1 DE LA URBANIZACIÓN “RESIDENCIAL LLIBER”, 03729 LLIBER, ALACANT, CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT. EXPEDIENTE IBERDROLA Nº _____.

Titular: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S. A. U.
C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16
03004 ALICANTE.

Promotor: VAPF, S. L. U.
Avda. País Valencià, 22
03720 BENISSA – ALACANT

Técnico autor: En RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Col·legiat nº 1.361 – C.O.G.I.T.I.A.
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

Emplazamiento: URBANIZACIÓN “RESIDENCIAL LLIBER”
03729 LLIBER – ALACANT.

DOCUMENTOS:

- Memoria Descriptiva
- Pliego de Condiciones Técnicas
- Presupuesto
- Planos
- Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Estudio de Gestión de Residuos

ALCOI, OCTUBRE 2017

ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de Lliber.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1 TITULAR.

Este centro es propiedad de la empresa Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U., con C.I.F. A-95.075578, teléfono 965.202133 y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Calderón de la Barca, 16, 03004 Alicante, empresa dedicada a la distribución y transporte de energía eléctrica.

2 PROMOTOR.

El Promotor es la empresa VAPF, S. L. U., con C.I.F. B-03.027489, con domicilio a efectos de notificaciones en Avda. País Valencià, 22, 03720 Benissa, Alacant, y teléfono 965.730100.

Una vez terminada, legalizada y supervisada la instalación por el promotor, ésta será cedida a Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U.

3 OBJETO DE LA INSTALACIÓN / JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL SISTEMA.

La finalidad del presente proyecto es describir la red subterránea de Media Tensión de distribución de energía eléctrica, que enlaza la línea aérea de Media Tensión “Benisa-Jalón” desde el punto de entronque aéreo-subterráneo en el apoyo existente 788787, con el CT1 de 630 + 400 KVA. de la Urbanización “Residencial Lliber”, para suministrar un servicio eléctrico regular.

La instalación que se proyecta es necesaria para dar servicio eléctrico al CT1 COMPAÑÍA de 630+400 KVA., también proyectado por el mismo promotor que a su vez suministrará electricidad a la URBANIZACIÓN.

La infraestructura no genera incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica y una vez terminada y aceptada será propiedad del titular.

4 UBICACIÓN DE LA INSTALACION.

4.1 Situación.

La instalación que se proyecta queda emplazada en la provincia de Alicante y en el término municipal de Lliber, en el interior de la parcela propiedad del promotor donde se ubica la Urbanización “Residencial Lliber”.

4.2 Trazado de la instalación.

La línea en proyecto se ha estudiado de forma que su longitud sea la mínima, considerando los terrenos y la propiedad de los mismos. Se inicia en el punto de entronque aéreo-subterráneo en el apoyo existente 788787 de la línea de Media Tensión “Benisa-Jalón” hasta llegar al CT1 de 630 + 400 KVA. de la Urbanización “Residencial Lliber” donde termina, para suministrar un servicio eléctrico regular.

Discurre por el interior de la parcela propiedad del promotor, y paralela a las aceras que configuran las calles, con conexiones terminales de entrada y salida en el CT COMPAÑÍA, según se indica en el plano nº 3.

El trazado discurre por el interior de la parcela del promotor de la Urbanización..

4.3 Puntos de conexión de la infraestructura eléctrica.

Las conexiones con la instalación existente se producen en los siguientes puntos:

- Punto A (según plano adjunto nº 3) y emplazado en el término municipal de Lliber, en el punto de entronque aéreo-subterráneo en el apoyo existente 788787 de la línea de Media Tensión “Benisa-Jalón” en la Urbanización “Residencial Lliber”, en el que se realizan las conexiones de **entronque aéreo-subterráneo** con la línea aérea “Benisa-Jalón” de media tensión 20 KV., llegando con la línea subterránea hasta el CT1 de COMPAÑÍA de 630+400 KVA., línea del tipo HEPRZ1 1 x (3 x 240) mm². Al y titularidad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U.

Debajo de la línea aérea se instalará un juego de 3 seccionadores unipolares de intemperie de las características necesarias de acuerdo con la tensión y la intensidad nominal del cable. Asimismo también se instalarán sistemas de protección contra sobretensiones de origen atmosférico, constituido por pararrayos autovalvulares.

A continuación de los seccionadores se colocarán las botellas terminales de exterior, que correspondan al conductor HEPR-Z1 12/20 KV. 1x240 mm².

El cable subterráneo, en la subida a la red aérea se protegerá con un tubo acero galvanizado, empotrado en la cimentación del apoyo, sobresaldrá por encima del nivel del terreno un mínimo de 2,5 m. En el tubo se alojarán las tres fases y su diámetro interior será 1,6 veces el diámetro de la terna de cables con un mínimo de 15 cm.

La cruceta, el soporte de botellas terminales, los pararrayos autovalvulares y el resto de materiales cumplirán la norma RU 6704A.

- Punto B (según plano adjunto nº 3) y emplazado en el término municipal de Lliber, en el interior del CT COMPAÑÍA de 630+400 KVA., en el que se realizan las conexiones de entrada de la línea subterránea de media tensión 20 KV. que viene del referido punto de entronque, línea del tipo HEPRZ1 1 x (3 x 240) mm². Al y titularidad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U.

5 SITUACIONES ESPECIALES.

Seguidamente se exponen aquellos cruzamientos, paralelismos y pasos por zonas exigidas por la traza de la línea, con expresión de los datos que los identifican:

Situación especial	Km. del vial/ (1)	Organismo afectado
CRUZAMIENTO	CRUCE 1	AYUNTAMIENTO
CRUZAMIENTO	CRUCE 2	AYUNTAMIENTO

(1) Se podrá indicar otro dato si permite mejor su identificación.

En nuestro caso si existen cruzamientos, y no paralelismos con otros cables de energía eléctrica, de telecomunicaciones, ni con canalizaciones de gas, ni con canalizaciones de agua, ni con carreteras, ni con ferrocarriles, ni pasos por zonas específicas que afecten a la línea en cuestión.

Los cruces de calle 1 y 2, o pasos especiales, ubicados en la calle de la Urbanización, debidamente identificados en el plano 3, cruzan la calle hasta la acera de enfrente. Ejecutados perpendicularmente al eje del vial, cumplen las condiciones y distancias de seguridad exigidas según el punto 5 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero, según se indica en el plano 4, es decir, mantiene el modelo para cruces de calzada durante toda la zanja, profundidad de 130 cm. con tubos de 16 cm. de diámetro libres de halógenos a 120 cm. en parte inferior y a 104 cm. en parte superior (mayor a 80 cm. al tratarse de calzada) y fundidos en hormigón no estructural HNE 15 de 36 cm. de profundidad y en toda su longitud, pavimento de espesor de 10 cm. y firme de espesor de 30 cm., placas de señalización a 50 cm. y tubo multiconducto de control libre de halógenos a 94 cm. en su parte inferior.

6 SITUACIONES PARTICULARES.

Al amparo del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero, las situaciones particulares son las que se describen a continuación:

- En la zanja a construir se tenderá 1 circuito, según plano detalle nº 4.
- El acceso de los cables al interior del Centro de Transformación prefabricado de hormigón se realizará a través de la parte inferior del mismo, enterrada, y mediante tubos de 160/200 mm. de diámetro, embutidos en un prisma/losa de hormigón que incorpora la parte inferior del CT.

7 ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La instalación proyectada NO precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental, según Decreto 32/2006, de 10 de marzo de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo de Impacto Ambiental.

La instalación proyectada NO está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal, según Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Pliego General de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

8 DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA.

La instalación proyectada NO precisa la Declaración de Utilidad Pública.

9 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA MISMA.

9.1 Diseño de la línea.

El presente proyecto se ajusta al Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero.

La línea es para corriente alterna trifásica, a 50 Hz. de frecuencia, 20 KV. de tensión, 0,8 de factor de potencia y para una potencia a transportar de:

CT1	630+400 KVA.	= 1.030 KVA.
CT2	630+400 KVA.	= 1.030 KVA.
CT3	400 KVA.	= 400 KVA.

Potencia total a transportar = 2.460 KVA.

9.2 Características de los materiales.

Los materiales a instalar en la línea proyectada se encuentran recogidos en las Normas Internas (NI) de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. que se detallan del Capítulo III de la MT 2.03.20., y cumplen el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero.

El aislamiento de los materiales de la instalación está dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de 24 KV. (aislamiento pleno).

Terminales

Para el tipo de conductor empleado y teniendo en cuenta que las celdas de línea donde se conectarán los conductores, son del tipo RM6 de SF6 de Schneider Electric, se utilizarán los siguientes terminales:

ELASTIMOLD K400 TB para conductor tipo HEPR-Z1 20KV de 240 mm² Al.

En el entronque aéreo-subterráneo a realizar en el apoyo existente nº 788787, y para el tipo de conductor empleado, se utilizarán los terminales:

QTII – K6SE – 5652E para conductor tipo HEPR-Z1 20KV de 240 mm² Al.

Estos terminales se han incluido a modo orientativo, pudiendo utilizar otros de características similares, pero siempre que estén autorizados por la compañía distribuidora IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA S. A. U.

Como se ha descrito anteriormente, no existen empalmes, la línea se ejecuta con conexiones terminales de entrada salida en CT COMPAÑÍA.

Seccionador de puesta a tierra

En los extremos de la Línea Subterránea de Media Tensión, se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los conductores en caso de trabajos o reparación

de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Este dispositivo es un seccionador de puesta a tierra que está integrado en las celdas de línea RM6 de SF6, que se instalan en el Centro de Transformación nuevo. Las pantallas metálicas de los conductores deben estar en perfecta comunicación con tierra.

Empalmes

No se efectuarán empalmes, caso de ser necesarios, se utilizarán los autorizados por Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U. (3M, 93-AP-620/240 para conductor unipolar de 95-240 mm². de Al, aislamiento seco termoestable EPR).

Apoyo metálico, cruceta, soportes

En general todos los elementos siderúrgicos que se empleen serán como mínimo de acero A-42b. Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,61 Kg./m²., como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄ Cu al 20 % de una densidad de 1,18 a 18 °C sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

Atendiendo a las características del entronque aéreo-subterráneo a realizar, la aparamenta a instalar y la resistencia al esfuerzo que tiene que soportar, se ha comprobado que se puede realizar el citado entronque aéreo-subterráneo sobre el apoyo existente nº 788787, todo lo expuesto se justifica en el apartado cálculos y se refleja en los planos.

El soporte de las botellas terminales y pararrayos autovalvulares, se instalarán sobre el apoyo metálico existente, y deberán cumplir al igual que el resto de materiales del entronque aéreo-subterráneo la norma RU 6704A.

Aisladores

El aislamiento estará formado por cadena de aisladores tipo caperuza y vástago, para 24 KV, de acuerdo con las ITC-LAT.

Las características del elemento aislador para el nivel de aislamiento 2, que corresponde a los tipos U70 BS, de la UNE 21124, son las siguientes:

Material	Vidrio
Esfuerzo de rotura electromecánico o mecánico	70.000 N
Diámetro nominal máximo de la parte aislante	255 mm.
Paso nominal	127 mm.
Línea e fuga	310 mm
Diámetro del vástago	16 mm.

Colocando 2 elementos en cada cadena, las características de la misma son:

Tensión de controneo bajo la lluvia a 50 Hz. durante 1 minuto	80 KV.
Tensión 50 % bajo onda de choque 1,2/50ns	200 KV.

Colocando 3 elementos en cada cadena, las características de la misma son:

Tensión de controneo bajo la lluvia a 50 Hz. durante 1 minuto	110 KV.
Tensión 50 % bajo onda de choque 1,2/50ns	290 KV.

En nuestro caso como el entronque aéreo-subterráneo se realizará sobre el apoyo existente nº 788787, se conservarán las cadenas de amarre existentes salvo que al realizar el montaje se observará que estuvieran deterioradas y en este caso serán sustituidas de forma inmediata.

Seccionadores unipolares

En el entronque aéreo-subterráneo a realizar sobre el apoyo existente nº 788787, y por debajo de la cruceta existente se instalarán 3 seccionadores unipolares accionables con pértiga.

Serán de la marca Inael o equivalente, pero siempre del tipo aceptado por Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U., siendo sus características principales las siguientes:

Tensión nominal	24 KV.
Intensidad nominal	200 A.

Pararrayos autovalvulares

En el entronque aéreo-subterráneo a realizar sobre el apoyo existente nº 788787, y en el soporte de botellas terminales y pararrayos autovalvulares, se instalarán 3 pararrayos autovalvulares provistos de zócalo aislante y borne para su conexión a tierra, como queda reflejado en el proyecto.

Los pararrayos autovalvulares responderán salvo especificaciones, a las siguientes características principales:

Tensión nominal	24 KV.
Corriente de descarga nominal	5 KA. (8/20 ns)
Corriente de descarga límite	66 KA. (4/10 ns)
Tensión de cebado a 50 Hz	44:51 KV eficaces
Tensión de cebado máx. choque 1,2 (59 ns)	78:81 KV

Puesta a tierra del apoyo existente

El apoyo existente nº 788787 sobre el que se va a realizar el entronque aéreo-subterráneo, está dotado de una tierra mínima, compuesta por los siguientes materiales:

- a) Un flagelo de 3 m. de cable de Cu de 50 mm². enterrado en el hoyo de la excavación, con un extremo del flagelo conectado a la base del apoyo y el otro extremo a un electrodo de puesta a tierra.
- b) Un segundo flagelo de iguales características que el anterior, pero que atraviesa la cimentación del apoyo protegido por un tubo, y conectado en un extremo al punto de toma de tierra del montante del apoyo y por el otro extremo sale del macizo de la cimentación para posibles ampliaciones de electrodos.

Para los apoyos situados en zonas frecuentadas y para los ubicados en zonas de pública concurrencia, o que soporten aparatos de maniobra, aparte de cumplirse lo anterior se instalará una toma de tierra en anillo cerrado con cable de Cu desnudo de 95 mm². alrededor del apoyo. En nuestro caso, como el entronque aéreo-subterráneo a realizar sobre el apoyo existente n° 788787, dispondrá e aparatos de maniobra como son los 3 seccionadores unipolares, la resistencia de la puesta a tierra no será inferior a 20 Ω y se instalará el anillo equipotencial descrito anteriormente.

En el caso de que fuera difícil alcanzar un valor de resistencia de puesta a tierra inferior a 20 Ω , se emplearán productos mejoradores de la resistividad del terreno y se reforzará el aislamiento del apoyo en cuestión, hasta el escalón superior de tensión soportado a las ondas de choque.

Para la conexión a tierra de los pararrayos autovalvulares se utilizará un conductor tipo RV 0,6/1 KV. de 95 mm². de Cu que unirá por el camino más corto posible los bornes de tierra de los pararrayos autovalvulares con los electrodos que forman el anillo equipotencial del apoyo de entronque aéreo-subterráneo.

9.3 Descripción detallada de la instalación de los cables según establece el punto 4 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero.

La ejecución y recepción de la instalación proyectada se realizará con arreglo al Capítulo IV de las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. del MT 2.03.20 y al Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero.

En la instalación de los cables y según se establece en el punto 4 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero, se tendrá en cuenta lo indicado a continuación.

Generalidades:

Las canalizaciones discurrirán por terrenos de propiedad particular del promotor, por el interior de la parcela y paralelas a las aceras que configuran las calles, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible y paralelo a las aceras que configuran las calles y perpendicular al eje de las calles, por la calzada.

En la elaboración del proyecto se ha contactado con las empresas de servicios públicos u otros servicios, confirmando que no existe instalación alguna en la zona afectada.

Todo ello según se indica en los planos adjuntos.

Instalación de cables en canalización entubada:

La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor a 0,80 m. en calzada, en nuestro caso 1,04 m.

La canalización entubada está constituida por tubos de material sintético, PVC libre de halógenos y hormigonados en la zanja en nuestro caso, presentando suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a 1,5 veces el

diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito con varios cables instalados en el tubo, en nuestro caso 160 mm. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo, caso que nos ocupa.

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 embocarán correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los tubos. En los puntos donde se produzcan, se disponen arquetas con tapas registrables o no, debidamente identificadas su ubicación según planos adjuntos, para facilitar la manipulación de los cables. Para no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalan arquetas intermedias, ciegas, según se indica en los planos adjuntos. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas quedarán debidamente selladas en sus extremos.

La canalización dispondrá de una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de A.T., admitiéndose la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización, caso que nos ocupa.

Ensayos eléctricos después de la instalación:

Una vez concluida la instalación, se comprobará que el tendido de los cables y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se haya realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05, en nuestro caso al ser $U \leq 30 \text{ KV.}$, realizada por No ETD para titularidad particular, se realizará una Verificación inicial por la Empresa Instaladora junto con el Director de Obra.

Sistema de puesta a tierra:

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas extremas. En nuestro caso se conectan ambos extremos a tierra.

Planos de situación:

Una vez finalizada la instalación, se dispondrán de los planos de situación de las canalizaciones y cables, debidamente acotados y con referencias suficientes para su posterior identificación, en caso de averías o frente a obras de terceros.

9.4 Longitud del trazado de la instalación.

Longitud total de la línea/s:	1 x 6 m. aérea 1 x 260 m. subterránea
Longitud de la zanja/s:	1 x 260 m.

Las longitudes indicadas, afectan a los términos municipales siguientes:

Termino Municipal	Longitud total línea/s m.	Longitud total zanja/s m.	Longitud de zanja/s en cruce m.
Parcela Urbanización “Residencial Lliber”	1 x 6 aérea 1 x 260 subterráneo.	1 x 260	2 x 8 = 16

9.5 **Tipo de conductor**

El conductor será cable del tipo HEPRZ1 de 1 x (3 x 240) mm². Al de sección.

Todos los conductores son unipolares, con pantalla sobre el aislamiento formada por corona 16 mm²., compuesta por hilos de Cu y contraespira de cinta de Cu.

Las principales características del conductor son:

- Designación: HEPR-Z1 12/20 KV 1x240mm². Al + H16
- Tipo constructivo: Unipolar.
- Aislamiento: Etileno-Propileno (EPR).
- Cubierta exterior: Termoplástico poliolefina (PE).
- Sección: 240 mm².
- Conductor: Aluminio, clase 2 según UNE 21022.
- Resistencia a 20°C: 0,125 (Ohm./Km.)
- Reactancia Kilométrica: 0,104 (Ohm./Km.)
- Capacidad: 0,446 (F./Km.)
- Intensidad admisible: 400 A.
- Intensidad de c.c. en 0’5 seg.: 32,1 KA
- Intensidad de c.c. en 1 seg.: 22,7 KA

9.6 **Potencia a transportar.**

Debiéndose integrar esta instalación en la red de la empresa distribuidora, la potencia a transportar variará en función de la demanda y disposición de la red, siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisibles por el conductor.

Dada la capacidad de transporte del conductor correspondiente a este Proyecto Tipo, los coeficientes de corrección por entubamiento 1, por agrupación de líneas 1, por temperatura 1 y la longitud total definida para esta instalación, 1 x 266 m., la potencia a transportar por circuito es de CT1 1.030 KVA. + CT2 1.030 KVA. + CT3 400 KVA. = 2.460 KVA. o 1.968 KW., siendo 1 el número total de circuitos a tender.

La elección de la sección necesaria en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia a transportar por el conductor, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el conductor adecuado según los datos del fabricante.

9.7 **Intensidad máxima admisible.**

Calculamos la intensidad máxima admisible teniendo en cuenta los factores de corrección indicados en el punto 6, de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero y considerando la disminución de la capacidad de transporte debida a la influencia de otras líneas de alta tensión (condiciones más desfavorables).

A continuación justificamos y calculamos la intensidad máxima permanente admisible del conductor, con el fin de no superar su temperatura máxima asignada. Consideramos la instalación de cable enterrados en zanja en el interior de tubos.

Tabla 5. Cables aislados con aislamiento seco. Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor.

Tipo de aislamiento. Etileno-Propileno de alto módulo (HEPR).

Condiciones. Servicio permanente Θ_s 105 °C para $U_o/U \leq 18/30$ KV.

Condiciones. Cortocircuito Θ_{cc} ($t \leq 5$ s.) 250 °C.

Cables enterrados en zanja en el interior de tubos o similares. Se instalará un sistema de 3 cables unipolares por tubo, siendo la relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no inferior a 1,5. El tubo será de PVC libre de halógenos al instalarse un sistema de 3 cables unipolares por tubo.

Al tratarse de tubo de gran longitud con un terno de cables unipolares por el mismo tubo, se utilizan los valores de intensidad indicados en la tabla 12, calculados para una resistividad térmica del tubo de 3,5 °K.m./W. y para un diámetro interior del tubo (160 mm) superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares (36 mm. + 36 mm. = 72 mm.).

Intensidad máxima admisible (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados de hasta 18/30 KV. bajo tubo, para 240 mm². de sección y aislamiento HEPR, Al, 345 A.

Consideramos la temperatura del terreno de 25 °C, luego el coeficiente corrector es 1, con lo que la I máxima admisible no cambia, 345 A.

Aplicamos la tabla 10, Factor de corrección por distancia entre ternos o cables tripolares, para una separación $d = 20$ cm., cables bajo tubo, 2 trenos en zanja, Factor de corrección = 0,83, con lo que la I máxima admisible es = $345 \cdot 0,83 = 286,35$ A.

Aplicamos la tabla 11, Factor de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1 m., cables bajo tubo, de sección 240 mm². y profundidad de 1,20 m. (1,25 m.), factor de corrección de 0,98, con lo que la I máxima admisible es = $286,35 \cdot 0,98 = 280,623$ A.

La intensidad para la potencia a transportar será:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 88,77 \text{ A.}$$

Siendo:

P = Potencia a transportar en KVA. 2.460 KVA.

U = Tensión compuesta en KV. 20 KV.

$\cos \varphi = 0,8$

Este valor de 88,77 A. es muy inferior a la intensidad máxima admisible del conductor, calculada una vez corregida, que es de 280,623 A.

9.8 Potencia máxima admisible.

La potencia máxima admisible se calcula a continuación.

$$\text{Potencia máxima admisible} = (I_{\text{máx.adm.}} \cdot \sqrt{3} \times U \cdot \cos \varphi) = (280,623 \cdot 1,732 \cdot 20 \cdot 0,8) = 7.776,62 \text{ KVA.} = 6.221,30 \text{ KW.}$$

Siendo:

U = Tensión compuesta en KV.

$I_{\text{máx. adm.}}$ = Intensidad máxima admisible en amperios.

$\cos \varphi = 0,8$

9.9 Caída de tensión.

Para la potencia a transportar en el tramo proyectado de 2.460 KVA. o 1.968 KW., la caída de tensión es de 6,64 V., lo que equivale a un 0,0332 % de 20 KV. inferior al 5 %.

La determinación de la sección en función de la caída de tensión, se realizará mediante la siguiente formula:

$$U = 1,732 \times I \times L (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

Siendo:

U = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en amperios.

L = Longitud de la línea en Km.

R = Resistencia del conductor en Ohm./Km.

X = Reactancia a frecuencia de 50 Hz. en Ohm./Km.

Para el conductor que nos ocupa:

I = 88,77 A.

L = 0,266 Km.

R = 0,125 Ohm/Km.

X = 0,104 Ohm/Km.

$\cos \varphi = 0,8$

$\sin \varphi = 0,6$

Sustituyendo estos valores en la formula anterior, tenemos:

U = 6,64 Voltios, lo que supone una caída de tensión del 0,0332 %. < 5 %.

La sección de 240 mm². con I máxima admisible de 280,623 A., es correcta.

9.10 Pérdidas de potencia.

Las pérdidas de potencia se calculan a continuación, son el 0,0332 % < 5 %.

$$\text{Pérdidas Potencia} = (I \cdot \sqrt{3} \times \text{Caída } U \cdot \cos \varphi) / 1.000 = (88,77 \cdot 1,732 \cdot 6,64 \cdot 0,8) / 1.000 = 0,817 \text{ KVA.} = 0,6536 \text{ KW.}$$

Siendo:

Caída U = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en amperios.

Cos φ = 0,8

9.11 Intensidad de cortocircuito.

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en los conductores, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, son las indicadas en el capítulo 6 de la ITC-LAT 06.

Tipo de aislamiento HEPR $U_o/U \leq 18/30 \text{ KV.}$ y diferencia temperatura servicio permanente y cortocircuito 145 °K. Cable aluminio 240 mm².

Duración cortocircuito tcc en segundos:

0,1 segundos = 281 A./mm².

1,0 segundos = 89 A./mm².

3,0 segundos = 51 A./mm².

Imax. Adm. cc para 0,1 segundos = 281 A./mm². x 240 mm². = 67,440 KA.

Imax. Adm. cc para 1,0 segundos = 89 A./mm². x 240 mm². = 21,360 KA.

Imax. Adm. cc para 3,0 segundos = 51 A./mm². x 240 mm². = 12,240 KA.

El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A. durante 1 segundo.

La intensidad de cortocircuito calculada de 12,24 KA., es soportada por el cable durante 3 segundos.

Para la comprobación de que la sección elegida puede soportar las intensidades de cortocircuito que se pueden presentar, hay que partir de la potencia de cortocircuito máxima posible por la configuración de la red. Tomando para esta el valor facilitado por la compañía distribuidora Pcc = 350 MVA., tendremos que:

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 12,24 \text{ KA.}$$

Siendo:

P = Potencia a transportar en KVA.

U = Tensión compuesta en KV.

La intensidad de cortocircuito admisible para el conductor utilizado será de 21,36 KA. suponiendo que la duración del cortocircuito sea de 1 seg. como máximo, que es el tiempo de actuación que se estima para los elementos de protección, luego el conductor elegido es correcto ya que $21,36 \text{ KA.} > 12,24 \text{ KA.}$

9.12 Intensidad de cortocircuito admisible en pantallas.

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en las pantallas, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, son las indicadas en el capítulo 6 de la ITC-LAT 06, permitirán el paso de una intensidad de 1 KA durante 1 segundo.

Según tabla 23 del proyecto tipo, las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en las pantallas y en función del tiempo de duración del cortocircuito, para pantalla de hilo de cobre de 0,75 mm. de diámetro colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos) y 16 mm². de sección, con cubierta exterior poliolefina Z1, temperatura inicial de pantalla de 85 °C para asilamiento en HEPR y temperatura final pantalla de 180 °C, son para 1 segundo 2,12 KA.

Se supone en el cálculo que las temperaturas iniciales de las pantallas son 20 °C inferiores a la temperatura de los conductores.

El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A. durante 1 segundo. Luego cumple.

La intensidad de cortocircuito calculada de 2,12 KA. $\geq 1 \text{ KA.}$, es soportada por el cable durante 1 segundo.

9.13 Descripción de las protecciones instaladas de la línea subterránea, según establece el punto 7 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero.

Protecciones contra sobreintensidades:

La línea se protegerá debidamente contra 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. Celdas de In = 400 A. con 200 A. en la salida de fusibles en el inicio de la línea.

Las salidas de línea estarán protegidas contra cortocircuitos, y cuando proceda, contra sobrecargas. Celdas de In = 400 A. con 200 A. en la salida de fusibles en el inicio de la línea.

Los transformadores se protegerán con fusibles de 80 A., después del seccionamiento.

Los dispositivos de protección integrados en las celdas RM6 DE SF6 no producen, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

En los elementos de protección contra sobreintensidades pertenecientes a una misma instalación, o en relación con otros exteriores a esta, se establecerá una adecuada

coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Para evitar fenómenos de ferresonancias por combinación de intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utiliza seccionamiento tripolar en lugar de unipolar.

Protecciones contra cortocircuitos:

La protección contra cortocircuitos se realiza por medio de fusibles, de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en los conductores y pantallas, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, son las indicadas en el capítulo 6 de la ITC-LAT 06.

Tipo de aislamiento HEPR $U_o/U \leq 18/30$ KV. y diferencia temperatura servicio permanente y cortocircuito 105 °K. Cable aluminio 240 mm².

Duración cortocircuito tcc en segundos:

0,1 segundos = 281 A./mm².

3,0 segundos = 51 A./mm².

Imax. Adm. cc para 0,1 segundos = 281 A./mm². x 240 mm². = 67,440 KA.

Imax. Adm. cc para 3,0 segundos = 51 A./mm². x 240 mm². = 12,240 KA.

El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A. durante 1 segundo.

Protecciones contra sobrecargas:

En general, no es obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante 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. Lo realiza la compañía distribuidora en origen.

En el entronque aéreo-subterráneo a realizar sobre el apoyo existente nº 788787, y en el soporte de botellas terminales y pararrayos autovalvulares, se instalarán 3 pararrayos autovalvulares provistos de zócalo aislante y borne para su conexión a tierra, como queda reflejado en el proyecto.

Protección contra sobretensiones:

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

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 e ITC-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

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.

Dicha protección se realiza por la compañía distribuidora en los orígenes de la línea y en las torres lejanas de distribución de donde nace la línea referida.

10 NORMATIVA.

Para la elaboración del presente proyecto se ha utilizado la siguiente normativa, debidamente actualizada a fecha agosto de 2016:

Legislación nacional:

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización y suministro y los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas (BOE nº 310, de 27/12/00).
- Real Decreto 1.047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1.048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1.699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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 (BOE nº 68, de 19/03/08).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley

25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Real Decreto 1.432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE de 13/09/2008).

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Real Decreto 1.110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

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

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Recomendación 519/99/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.

- Real Decreto 1.066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Legislación autonómica:

- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat (DOCV nº 4.999, de 5/05/05).

- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio profesional.

- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

- Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de

protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión.

- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.

- Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda por el que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria.

- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano.

- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que se regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.

- Ley 3/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

- Ley 10/2010, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad valenciana.

- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana.

- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.

- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la ley 3/93, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.

- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

- Ley 3/2014, de 11 de julio, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.

- Instrucción de 13 de enero de 2012, de la Dirección General del medio Natural, sobre vías pecuarias.

Normas UNE:

- UNE 37.501:1988. Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo.
- UNE HD 620-1:2010. Tipos constructivos de cables.
- UNE-EN 60228:2005. Cables de aluminio compacto, sección circular clase 2.
- UNE 21192:1992. Modificada 2009. Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 211003-3:2001/1M:2009. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 KV ($U_m = 36 \text{ KV}$).
- UNE 60071-1:2006/A1:2010 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE 60071-2 :1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60099-5:2013 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2013.)

Legislación específica, Iberdrola:

- La ejecución y recepción de las instalaciones a que se refiere el presente proyecto tipo Iberdrola, se ajustarán a todo lo indicado en el capítulo IV "Ejecución y recepción de las instalaciones", del MT 2.03.20 "Normas Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión (hasta 36 KV) y Baja Tensión". Edición 9. Febrero de 2014.
- Proyecto Tipo Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U., MT 2.31.01 de Línea Subterránea de AT hasta 30 KV de categoría A, y demás especificaciones Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. Edición 8. Febrero de 2014.
- Los materiales a instalar en la línea proyectada se encuentran recogidos en las Normas Internas (NI) de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. que se detallan del Capítulo III de la MT 2.03.20. Edición 9. Febrero de 2014.
- MT 2.00.65. Edición 00. Noviembre de 2010. Recepción de instalaciones de Distribución.
- MT 2.33.11. Edición 2. Octubre 2005. Red subterránea. Manipulación de bobinas, tendido y disposición de cables subterráneos hasta 66 KV.
- MT 2.33.14. Edición 00. Diciembre 2005. Guía de instalación de cables ópticos subterráneos.
- MT 2.33.15. Edición 5. Noviembre 2010. Red subterránea de alta tensión y baja tensión. Comprobación de cables subterráneos aislados.
- MT 2.33.25. Edición 2. Noviembre 1999. Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 KV.
- NI 29.00.00. Edición 5. Noviembre 2010. Señales de seguridad.

- NI 29.00.01. Edición 2. Junio 2003. Cinta de polietileno para señalización subterránea de cables enterrados.
- NI 29.05.02. Edición 2. Octubre 1997. Placas para la señalización de líneas subterráneas de alta tensión.
- NI 29.05.04. Edición 2. Octubre 2010. Red subterránea de AT y BT. Señales autoadhesivas para señalización de líneas.
- NI 50.20.02. Edición 3. Octubre 2012. Marcos y tapas para arqueta en canalizaciones subterráneas.
- NI 50.20.41. Edición 2. Marzo 2006. Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.
- NI 52.95.01. Edición 3. Enero 2000. Placas de plástico para protección de cables en zanjas para redes subterráneas (exentas de halógenos).
- NI 52.95.03. Edición 5. Enero 2005. Tubos de plástico corrugados para canalizaciones de redes subterráneas (exentos de halógenos).
- NI 52.95.20. Edición 2. Octubre 2008. Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de telecomunicaciones.
- NI 56.43.01. Edición 5. Febrero de 2014. Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 KV.
- NI 56.43.02 Edición 10 Febrero de 2014. Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE y cubierta de compuesto de poliolefina (Z1) para redes de AT hasta 30 KV.
- NI 56.80.02. Edición 9. Septiembre de 2013. Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) KV. hasta 18/30 (36) KV. Cables con aislamiento seco.
- NI 56.80.02. Edición 9. Septiembre 2013. Capuchones termo retráctiles para cables subterráneos de AT hasta 36/66 KV.
- NI 56.86.01. Edición 3. Enero 1999. Conectores terminales bimetálicos para cables aislados de alta tensión aluminio por punzonado profundo (hasta 66 KV.).

Legislación local:

- Plan General de Ordenación Urbana de Lliber, Alacant.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÉCNIC INDUSTRIAL
Col.legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. CAMPO DE APLICACIÓN.

Se aplicará el presente Pliego de Condiciones a los trabajos de suministro y colocación de todas y cada una de las unidades de la obra e instalaciones necesarias para efectuar correctamente la instalación de LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION referida.

2. CONDICIONES.

Las condiciones reflejadas en el presente Pliego de condiciones son aplicables para todas las obras comprendidas en el Proyecto, entendiéndose que los Contratistas conocen el presente Pliego de Condiciones, y no se admitirán otras modificaciones al mismo, que aquellas que pudiera introducir el Técnico Director de la Obra.

3. INICIO DE LOS TRABAJOS.

Se procederá al inicio de los trabajos de instalación de la Línea Subterránea de Media Tensión, en el momento que se disponga de las autorizaciones de los organismos competentes, tales como licencia de obras del Ayuntamiento, aprobación previa del proyecto por parte del Servicio Territorial de Energía.

4. OBLIGACIONES GENERALES.

Los contratistas deberán cumplir las disposiciones vigentes de carácter social y laboral, debiendo presentar a exigencia del Director de la Obra, libro de matrícula en el que figuren datos de alta todos los operarios que trabajan en la obra, debiendo cumplir también con las especificaciones del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, siendo preciso poseer el carnet de empresa instaladora y el seguro de responsabilidad civil.

5. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

Los contratistas tendrán que conservar todos los elementos de las obras civiles y eléctricas, desde la iniciación de los trabajos hasta la recepción definitiva de los mismos. Incluyendo ello la reposición o reparación de cualquier elemento constitutivo de las obras, dañado o deteriorado, siempre que el Técnico Director de la Obra lo considere necesario.

6. RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA.

Todos los materiales utilizados, incluso los no relacionados todavía en el presente Pliego de Condiciones, deberán ser de primera calidad y sus dimensiones y características se ajustarán a las indicadas en el presente proyecto.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de proceder a la ejecución de la misma, el contratista deberá presentar al Técnico de la Obra, toda la información y muestras de los materiales que se relacionan. No se aceptarán materiales sin que hayan sido

previamente admitidos por la Dirección de Obra. Este control previo no constituirá su recepción definitiva, siendo susceptibles de rechazo si aún después de colocados no cumpliesen las condiciones exigidas, debiendo entonces ser reemplazados por el contratista, por otros materiales que cumplan las calidades exigidas.

Se podrán exigir, por parte de la Dirección de Obra, los certificados oportunos de análisis, pruebas o ensayos.

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

7.1. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales deberán ser de primera calidad y de los tipos homologados por Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.

No se emplearán materiales sin que previamente hayan sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada uno de ellos. Este control previo no constituye la recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por el Ingeniero Director de las Obras aún después de colocados si no reuniesen las condiciones exigidas en estas proyecto. A tal efecto, el Ingeniero Director empleará los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.

7.2. CONDUCTORES.

Los conductores eléctricos a emplear para la instalación de la línea subterránea de media tensión deberán ser unipolares de aluminio, designación HEPR-Z1 12/20 KV. con aislamiento seco extruido de Etileno - Propileno (EPR) y cubierta de poliolefina termoplástica, debiendo cumplir las especificaciones de la recomendación UNESA 3305 C, y de la NHE 1451 / 0302 / 1.

A continuación se especifican las características técnicas de los conductores adoptados en las líneas subterráneas de media tensión:

- Designación:	HEPR-Z1 12/20 KV 1x240 mm ² . Al + H16
- Tipo constructivo:	Unipolar.
- Aislamiento:	Etileno-Propileno (EPR).
- Cubierta exterior:	Termoplástico poliolefina (PE).
- Sección:	240 mm ² .
- Conductor:	Aluminio, clase 2 según UNE 21022.
- Resistencia a 20°C:	0,125 (Ohm/Km)
- Reactancia Kilométrica:	0,104 (Ohm/Km)
- Capacidad:	0,446 (F/Km)
- Intensidad admisible:	400 A.
- Intensidad de c.c. en 0'5 s.:	30,24 KA
- Intensidad de c.c. en 1 s.:	21,36 KA

Todos los conductores serán unipolares, con pantalla sobre el aislamiento formada por una corona de 16 mm², compuesta por hilos de cobre y contra espira de cinta de cobre.

7.3. EMPALMES.

Se elegirán los empalmes que correspondan a las características de los conductores a empalmar, y que sean recomendados por su fabricante, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el mismo.

En el apartado correspondiente de la Memoria, a título orientativo, han quedado definidos unos tipos de empalmes específicos para este tipo de conductores.

7.4. TERMINALES.

Se elegirán los terminales que correspondan a las características de los conductores a conectar en las celdas de media tensión, y que sean recomendados por su fabricante, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el mismo.

En el apartado correspondiente de la Memoria, a título orientativo, han quedado definidos unos tipos de terminales, específicos para este tipo de conductores.

7.5. ARENA.

La arena que se utilice para la protección de los conductores será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuera necesario se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente. Las dimensiones de los granos serán de 3 mm. como máximo.

Exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos inferiores a 0,2 mm.

7.6. PLACAS DE PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN DE CABLES.

Las placas de protección mecánica y señalización de cables, serán del tipo normalizado por la empresa distribuidora Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U., de cloruro de polivinilo o polietileno, de color amarillo y se colocará una por cada circuito a lo largo de todo el recorrido, según aparece reflejado en el apartado de planos.

7.7. TUBOS PARA CRUCES DE CALZADA.

Los tubos para los cruces de calzada serán de fibrocemento o plástico de un diámetro no inferior a 1,6 veces el diámetro exterior del conductor o terna de conductores, con un mínimo de 150 mm.

Su superficie interior será lisa, no presentando rugosidades ni resaltes que impidan el deslizamiento de los conductores.

7.8. LOSETA HIDRÁULICA.

La loseta hidráulica empleada en la reposición de pavimentos será nueva y tendrá la textura y tonos del pavimento a reponer.

7.9. HORMIGONES.

Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán las prescripciones de la Instrucción Española para la ejecución de las obras de hormigón EH 80.

El hormigón a utilizar en la reconstrucción de pavimentos en calzadas, será del tipo H 150, es decir con resistencia característica igual o superior a 150 Kg/cm².

El hormigón a emplear en la reconstrucción de aceras, será del tipo H 120, es decir con resistencia característica igual o superior a 120 Kg/cm².

7.10. ASFALTOS.

Los pavimentos de las capas de rodadura en las calzadas serán de las mismas características de los existentes, en cuanto a clases, aglomerados en frío, en caliente, etc. o tipo de cada uno de estos (cerrado, abierto...).

8. NORMAS DE MONTAJE.

8.1. PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de canalización subterránea, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que haya que hacer y de la forma de hacerlos.

Al recibir un proyecto y antes de empezar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo.
- Hacer un reconocimiento sobre el terreno del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios de agua, alumbrado público, etc., que normalmente se pueden apreciar por los registros existentes en la vía pública.
- Es también interesante de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y gas, con el fin de evitar en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El contratista antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas, hará un estudio de canalización, de acuerdo con las normas municipales, también determinará las protecciones precisas de las zanjas como de los pasos que sean necesarios, para los accesos de los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización, estarán dispuestos por el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

8.2. ROTURA DE PAVIMENTOS.

En la rotura de pavimentos se tendrán en cuenta las disposiciones dadas por las entidades propietarias de los mismos.

La rotura del pavimento con maza está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera.

En el caso de que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posible posterior utilización, se quitarán estos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación. El resto del material procedente del levantado del pavimento será retirado a vertedero.

8.3. CANALIZACIONES.

Los conductores aislados podrán instalarse:

- Directamente enterrados en zanja.
- Entubados, dentro de tubos en toda su longitud.
- Al aire, alojados en galerías.

8.3.1. DIRECTAMENTE ENTERRADOS EN ZANJA.

Estas canalizaciones de líneas subterráneas de media tensión, deberán proyectarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

a) La canalización discurrirá, salvo en casos de fuerza mayor por terrenos de dominio público bajo acera, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

b) El radio de curvatura después de colocado el conductor, será como mínimo; 15 veces el diámetro exterior del mismo. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de la indicada anteriormente en su posición definitiva.

c) Los cruces de calzadas, deberán ser perpendiculares, procurando evitarlos si es posible, sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto y si el terreno lo permite.

Los conductores se alojarán en zanjas de 1,30 m. de profundidad mínima y una anchura que permita las operaciones de apertura y tendido, con un mínimo de 0,60 m.

En los casos especiales debidamente justificados en que la profundidad de los conductores sea inferior al 60 % de la indicada en el proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos, chapas u otro procedimiento de adecuada resistencia mecánica.

Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos, se admitirá que la profundidad de los conductores sea $\frac{2}{3}$ de la indicada en el proyecto.

Al abrir las zanjas, se dejará si es posible un paso de 50 cm. entre las tierras extraídas y el borde de la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

En el fondo de la zanja se colocará una capa de arena de río de un espesor de 10 cm. sobre la que se depositará el conductor o conductores a instalar, que se cubrirán con otra capa de idénticas características con un espesor mínimo de 15 cm. de arena, sobre esta capa se colocarán placas de protección mecánica y señalización de cables, del tipo normalizado por la empresa distribuidora, colocando una placa longitudinalmente por cada línea existente en el sentido de trazado de los conductores. A continuación se tenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación, de 25 cm. de espesor apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Las placas de protección mecánica y señalización de cables, se colocarán por cada cable tripolar o terna de unipolares en mazo. A continuación se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura de la zanja.

8.3.2. CRUZAMIENTOS Y CASOS ESPECIALES.

En los cruces de calzadas o en cruces especiales, las zanjas serán como mínimo de 0,6 m. de ancho y 1,30 m. de profundidad. Los cables irán alojados en tubos adecuados, que estarán hormigonados y serán de fibrocemento, PVC, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro de los conductores a instalar y de 15 cm. como mínimo. El número mínimo de tubos a colocar será de tres. Cuando se alojen varias ternas de conductores unipolares en un mismo cruce, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Los cruces especiales como vías férreas, cursos de agua, otros servicios, etc., serán objeto de un cuidadoso estudio que garantice una perfecta seguridad para los conductores.

Cuando una canalización discurra paralelamente a conducciones de otros servicios (agua, gas, teléfonos, telecomunicación, vapor, etc.) se guardará una distancia mínima de 25 cm. y lo indicado en la ITC- BT- 07.

En los cruzamientos con otros servicios, la distancia mínima será de 25 cm. y se aplicará lo indicado en la ITC- BT- 07.

Cuando en una misma zanja coincida más de una línea subterránea de media tensión, la distancia entre los mazos que forman cada línea será como mínimo de 20 cm.

Antes de la colocación de los tubos se extenderá una tongada de hormigón H-125, de 10 cm. de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja, y cuya superficie superior sea recta y lo más lisa posible. Sobre esta tongada, se colocarán todos los tubos del cruce de forma alineada y que no presenten en su interior resaltos ni rugosidades.

El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón H-125 hasta una cota que rebase la de los tubos en 10 cm. como mínimo y que ocupe todo el ancho de la zanja.

En las salidas los conductores se situarán en la parte superior de los tubos, cerrando los orificios adecuadamente, incluso los de los tubos de reserva o vacíos.

En los casos especiales en los que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la que indican las prescripciones reglamentarias vigentes, se utilizarán chapas, tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una protección mecánica adecuada.

8.3.3. ENTUBADOS.

En este tipo de instalación, los conductores irán entubados en todo o parte de su recorrido, según lo descrito en el punto anterior.

Los tubos estarán hormigonados en toda su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente, después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

En los tramos rectos y cada 15 o 20 m., según el tipo de conductor, para facilitar el tendido se dejarán catas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendidos los conductores, estas catas se taparán cubriendo previamente los conductores, con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento. Los tubos que queden libres o en reserva serán convenientemente sellados.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o de ladrillo de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido, sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del conductor. No se admitirán ángulos inferiores a 90 grados y aún estos se limitarán a los indispensables.

Una vez tendidos los conductores, los tubos se taponarán cuidadosamente de forma que los conductores queden situados en la parte superior del tubo, también se taponarán los tubos vacíos y las arquetas se rellenarán con arena hasta cubrir los conductores como mínimo.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas, en el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado de resistencia mecánica suficiente, provistas de ganchos o de argollas que faciliten su apertura, el fondo de estas arquetas será permeable, de forma que permita la filtración del agua de lluvia. Si las arquetas no son registrables, se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento y sobre esta cubierta se extenderá una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

8.3.4. AL AIRE.

En este tipo de canalización, los conductores irán colocados al aire libre sobre bandejas o palomillas separados como máximo 60 cm. y al abrigo de los rayos solares.

Los locales o galerías deberán estar bien aireados para obtener baja temperatura media y evitar los posibles accidentes producidos por emanaciones de gases.

8.4. MANEJO Y PREPARACIÓN DE BOBINAS.

El transporte de las bobinas de conductores, se realizará sobre camiones o remolques apropiados. En los cables con pantallas de plomo se evitarán las vibraciones que den lugar a la cristalización del plomo y posterior destrucción de las pantallas.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del conductor enrollado en ellas.

La carga y descarga se realizará mediante barrones que pasen por el eje central de la bobina y con los medios adecuados de elevación a su peso. No se dejarán caer al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el conductor enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre suelo blando.

Antes de empezar el tendido del conductor, se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente buscando la facilidad del tendido. En el caso de suelos con pendientes, se canalizará cuesta abajo.

También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del conductor por los tubos.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida del cable durante el tendido se realice por su parte superior.

8.5. TENDIDO DE CONDUCTORES.

Los conductores deberán ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión o hagan bucles y teniendo siempre presente que el radio de curvatura de los conductores sea superior a 30 veces su diámetro durante su tendido y superior a 15 veces su diámetro una vez instalados.

Cuando los conductores se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El conductor se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica.

También se pueden utilizar cabrestantes, tirando del extremo del conductor, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción inferior al máximo indicado por el fabricante del conductor. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción mientras se tiende.

Durante el tendido de los conductores, se tomarán las precauciones necesarias para evitar sobre estos esfuerzos importantes, así como que sufran golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar los conductores lateralmente. por medio de palancas u otros útiles, sino que deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el conductor fuera de la zanja, en casos muy especiales y siempre bajo la vigilancia del Ingeniero Director de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C., no se permitirá hacer el tendido debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta de una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del conductor.

No se dejará nunca el conductor tendido en una zanja abierta, sin haber tomado la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena y la placa de protección mecánica.

En ningún caso se dejarán los extremos de los conductores en una zanja sin haber asegurado antes, una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos conductores se canalizan para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos 1mt., con objeto de sanear las puntas y si tiene aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas una vez abiertas y antes de tender los conductores, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar los conductores en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización, aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán las debidas precauciones, dejándolas al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraron.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de obra, tendrá las señas y números de teléfono de los servicios públicos.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los conductores. En este caso si es talud, se deberá hacer la zanja al bies de la misma, para disminuir la pendiente, y de no ser posible conviene que en esa zona se realice la canalización entubada y recibida con cemento.

Antes de la colocación definitiva de los conductores en la zanja, se identificarán y reunirán en mazos, juntando los 3 conductores de cada circuito, y comprobando que sus secciones, naturaleza y tipo son las indicadas en el proyecto.

Para identificar los conductores unipolares cada 1,5 m., se marcarán con unas vueltas de cintas adhesivas de PVC de colores azul, blanco y rojo.

Cada 1,5 m. y sin coincidir con las marcas de identificación de los conductores, se pondrán unas vueltas de cinta adhesiva de PVC, de forma que agrupen la terna de conductores y los mantenga unidos formando un mazo. El color de la cinta adhesiva de PVC que identifica el mazo, puede ser del color que se estime más conveniente para la identificación de cada

circuito, pero teniendo en cuenta que cada circuito llevará siempre el mismo tipo de marca en todo su recorrido.

Los conductores serán colocados en sus posiciones definitivas, tanto en zanjas como en galerías, siempre a mano sin utilizar palancas u otros útiles, y quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.

En los cruces entubados, no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.

Cuando en una misma zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los conductores de igual tensión. La separación mínima entre cada banda será de 25 cm. La separación entre dos circuitos de la misma banda, será de 20 cm. como mínimo.

La profundidad de las respectivas bandas de conductores dependerá de sus tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la de mayor tensión.

En las zanjas normales de 60 cm. de anchura se podrán colocar por banda, como máximo tres circuitos.

Cuando se coloquen por banda más de tres circuitos, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta las separaciones mínimas de 20 cm. entre líneas.

8.6. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por los organismos competentes y por el propietario de los mismos.

Una vez terminada la reposición de pavimentos, estos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.

8.7. MONTAJE DE EMPALMES.

El montaje de empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En la ejecución de empalmes en cables con aislamiento de papel impregnado, se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento del cable y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura.

Se procurará a ser posible, no efectuar ningún cruce de fases y en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura.

Al limpiar los conductores no se destruirá el papel semiconductor que los envuelve en las zonas en que haya de conservarse.

Los manguitos para la unión de las cuerdas, serán los exclusivamente indicados por el fabricante y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique, teniendo la precaución de que durante la maniobra del montaje del manguito, no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

El escalonado del aislamiento se hará por rasgado y no mediante cuchilla, tijera, etc.

El papel crespado o cintas aislantes serán aplicados con buena tracción y cuidando que no se produzcan cavidades.

Durante la ejecución del empalme se lavará la zona afectada con la mezcla aislante, que tendrá las características y temperatura que indique el fabricante, para eliminar la humedad y los restos de partículas, papel, plomo, etc. que se forman durante su ejecución. Esta operación se hará con la frecuencia necesaria.

8.8. MONTAJE DE TERMINALES.

Se utilizarán los del tipo indicado en el proyecto o similares, siguiendo para su instalación las instrucciones y normas del fabricante, así como las reseñadas a continuación:

En la ejecución de los terminales, tanto en los de cable de aislamiento de papel impregnado como seco, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte de aislamiento de la que se ha quitado la capa semiconductora. Un residuo de barniz, cinta o papel semiconductor es un defecto grave.

Los elementos que controlan el gradiente del campo serán los indicados por el fabricante y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.

En los terminales rellenos de mezcla aislante, esta tendrá las características y temperatura de vertido indicadas por el fabricante.

8.9. TOMA DE TIERRA DE PANTALLAS Y HERRAJES.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra, tanto a la red de tierra de protección de los C.T. como a la estructura metálica en las columnas, con conductores que tengan como mínimo una sección eléctrica equivalente a la de las pantallas de los cables.

La conexión a los terminales se realizará en los puntos y con los métodos indicados por los fabricantes.

Los herrajes soporte de los terminales en los C.T. se conectarán así mismo a la tierra de protección, los conductores de conexión serán de varilla de Cu de 8 mm. o cables o trenzas de sección equivalente.

8.10. MONTAJES VARIOS.

Los herrajes y soportes de las botellas terminales quedarán lo suficientemente fijados a las paredes de los C.T., o a las columnas metálicas para que soporten los esfuerzos mecánicos debidos a su propio peso, al de los cables y botellas terminales, quedando el conjunto completamente horizontal, salvo que el proyecto indique otra posición.

En las salidas aéreas de los cables subterráneos de media tensión, estos estarán protegidos mecánicamente por tubos de hierro galvanizado de al menos 3" de diámetro, que se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de

fábrica sin molestar el tráfico normal de la zona. Estarán empotrados en el terreno 50 cm. aproximadamente y tendrán 2,5 m de altura sobre él. Cada cable tripolar o terna de unipolares se alojará en un tubo.

Los tramos de cable por encima de la protección mecánica, serán engrapados convenientemente de manera que se repartan los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección.

La boca inferior de los tubos de hierro será taponada convenientemente, con materiales que no ataquen la cubierta protectora del cable.

9. LEGALIZACIÓN.

El adjudicatario viene obligado a aportar la oportuna autorización del Servei Territorial d'Energia, para la conexión de la instalación objeto del presente proyecto, a las redes de la empresa distribuidora Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.

10. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Previo visado del Proyecto en el Colegio Oficial correspondiente se presentará el mismo ante el Servei Territorial d'Energia, y transcurrido el plazo reglamentario, se procederá a la ejecución de la instalación.

Una vez finalizada esta, se presentará el Certificado de Dirección de Obra, en el que hará constar que la instalación ya terminada, se adecua al proyecto presentado ante el Servei Territorial d'Energia, y este a su vez autorizará la puesta en servicio de la instalación.

El Titular con esta autorización, solicitará el suministro de energía a la empresa distribuidora.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col.legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO GENERAL.

Pd.	UNIDAD DE PROYECTO - DEFINICIÓN	Cantidad	Precio unitario €	TOTAL €
1	ml. Tendido en zanja de conductor HEPRZ1 12/20 KV (1x240) mm². de Al, tipo aceptado por Iberdrola, S. A. Incluso parte proporcional de zanja, arquetas y acabado. Totalmente instalado.	780	11,50	8.970,00
2	ml. Placa de protección y señalización colocada en zanja, tipo aceptado por Iberdrola, S. A. Incluso parte proporcional de zanja, arquetas y acabado. Totalmente instalada.	260	1,80	468,00
3	ud. Botella terminal de interior, tipo K400TB o equivalente autorizado por Iberdrola, S. A., para cable HEPR-Z1 12/20 KV. de 240 mm². Al. Totalmente instalada.	3	273,77	821,31
4	Entronque aéreo-subterráneo, a realizar sobre apoyo existente, incluido 3 seccionadores unipolares, 3 autoválvulas, 3 botellas terminales de exterior apara cable HEPR-Z1 12/20 KV. 240 mm². Al, 1 soporte de botellas terminales y auoválvulas, 1 anillo equipotencial. Totalmente instalado.	1	5.850,00	5.850,00

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN LSMT.

16.109,31

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col.legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

PLANOS

PLANO N° 1 SITUACIÓN.

Sin escala.

PLANO N° 2 EMPLAZAMIENTO.

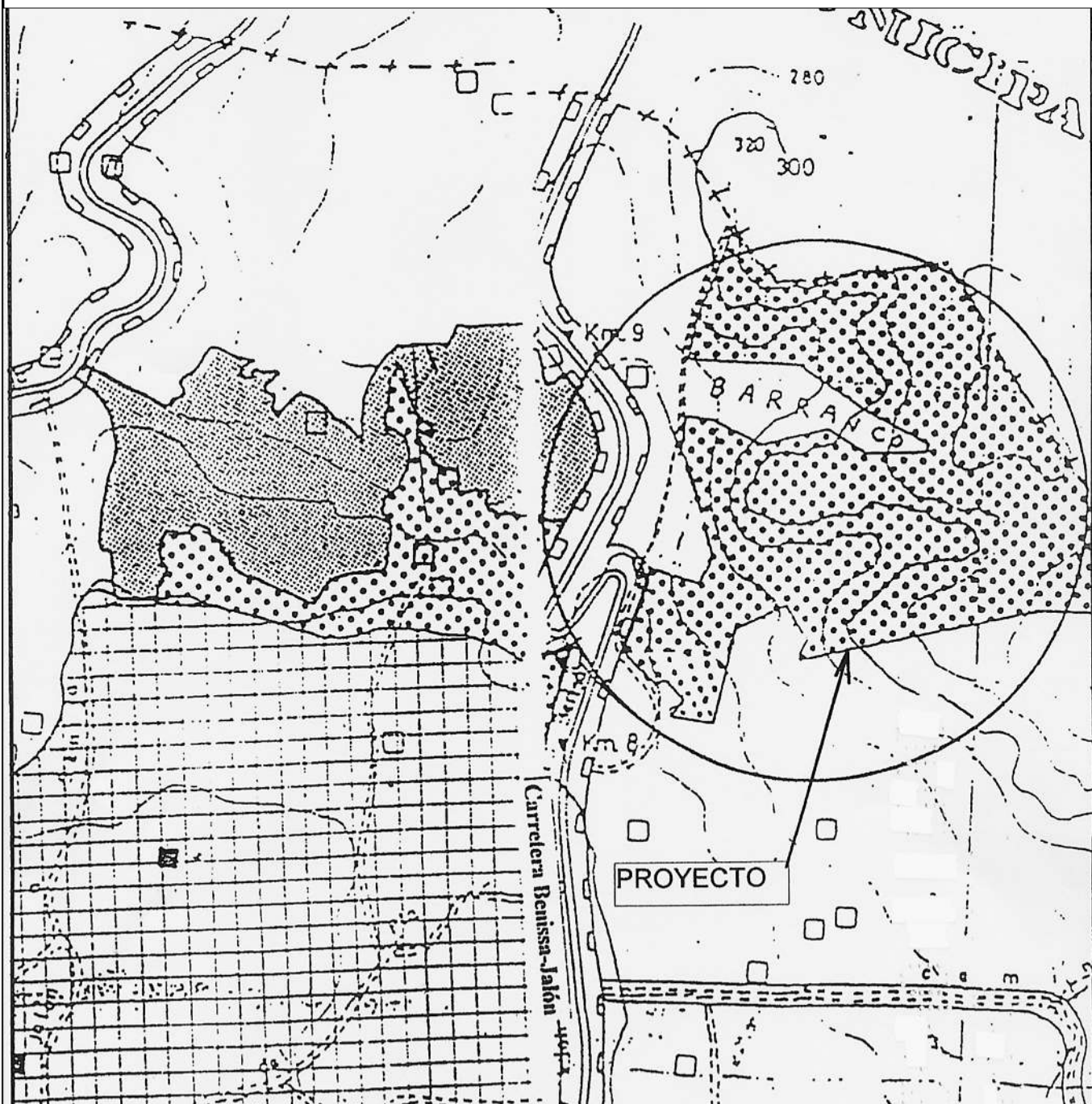
A escala 1:4.000.

PLANO N° 3 PLANTA INSTALACIONES LSMT.

A escala 1:2.000.

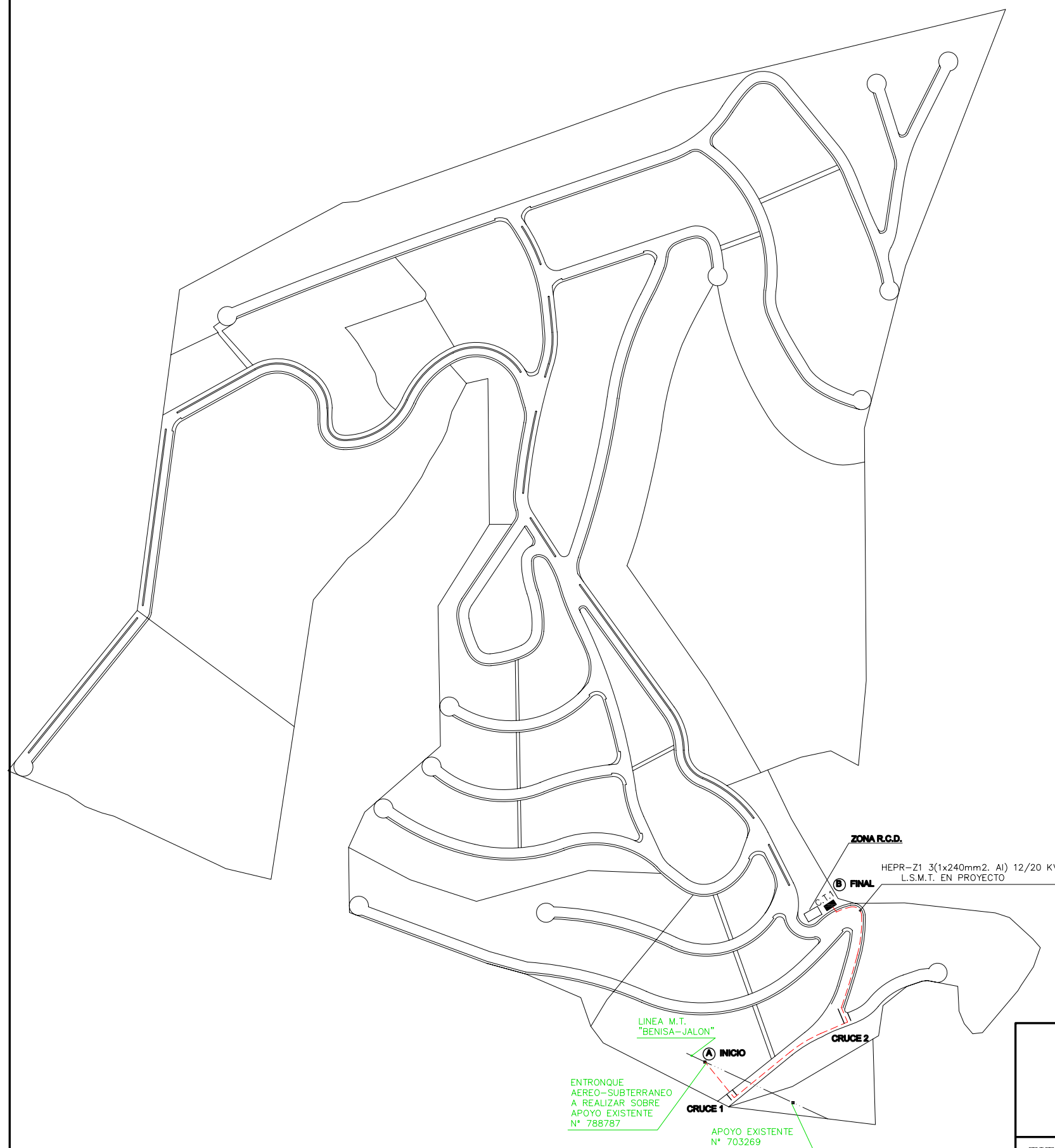
PLANO N° 4 DETALLE ZANJA CANALIZACIÓN ENTUBADA.

A escala 1:10.

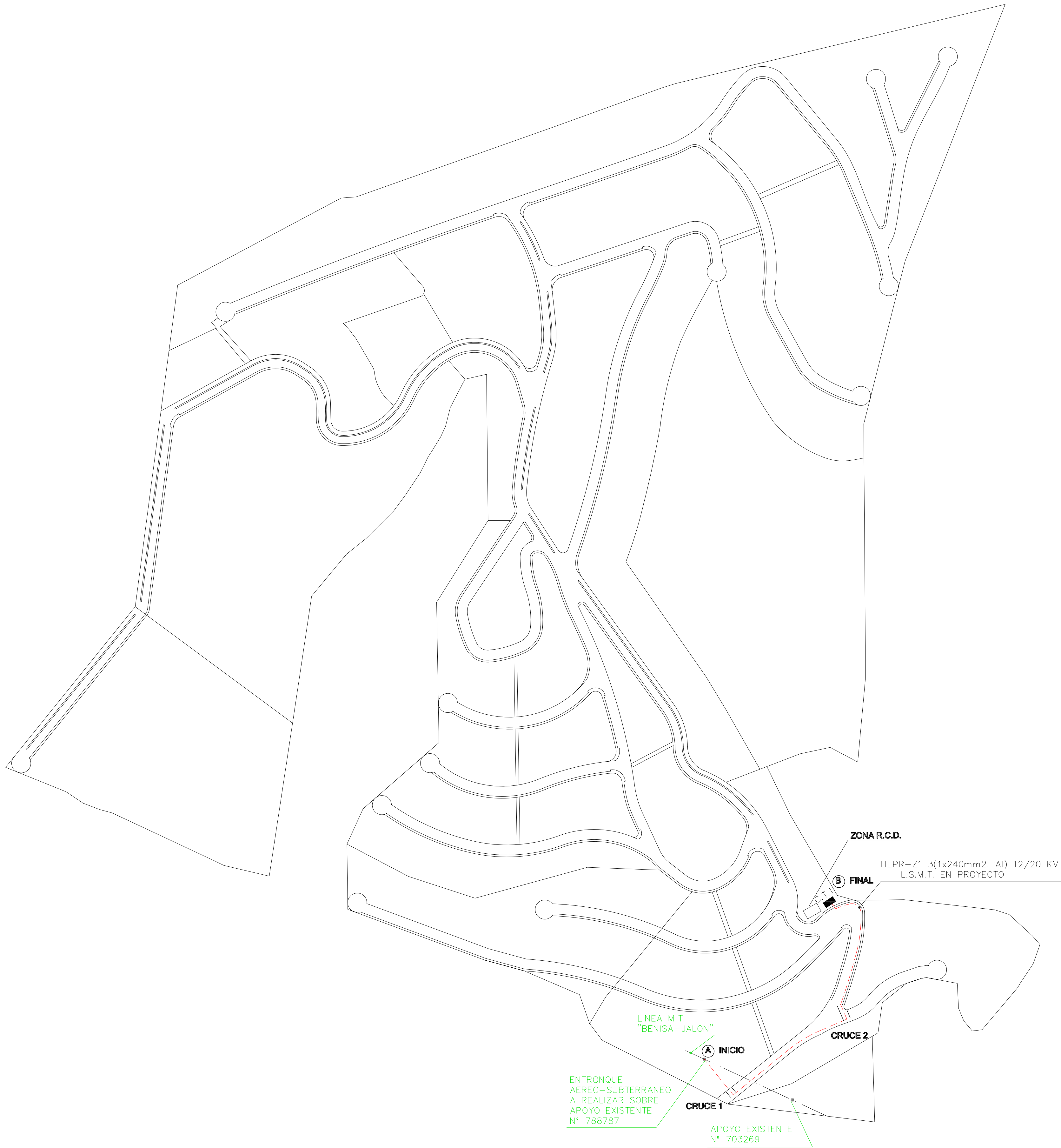


PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN
A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL C.T. CIA. N° 1
DE LA URBANIZACIÓN "RESIDENCIAL LLIBER",
03729 LLIBER, ALACANT,
CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT.

TITULAR:	EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ	FECHA:	
IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16 03004 ALACANT	ENGINEYER TÉCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT 1.361 C.O.G.I.T.I.A.	OCTUBRE 2017	
		ESCALA:	
PROMOTOR: VAPF, S.L.			
PLANO:	SITUACIÓN.	1313JLLIBERLSMT1	1



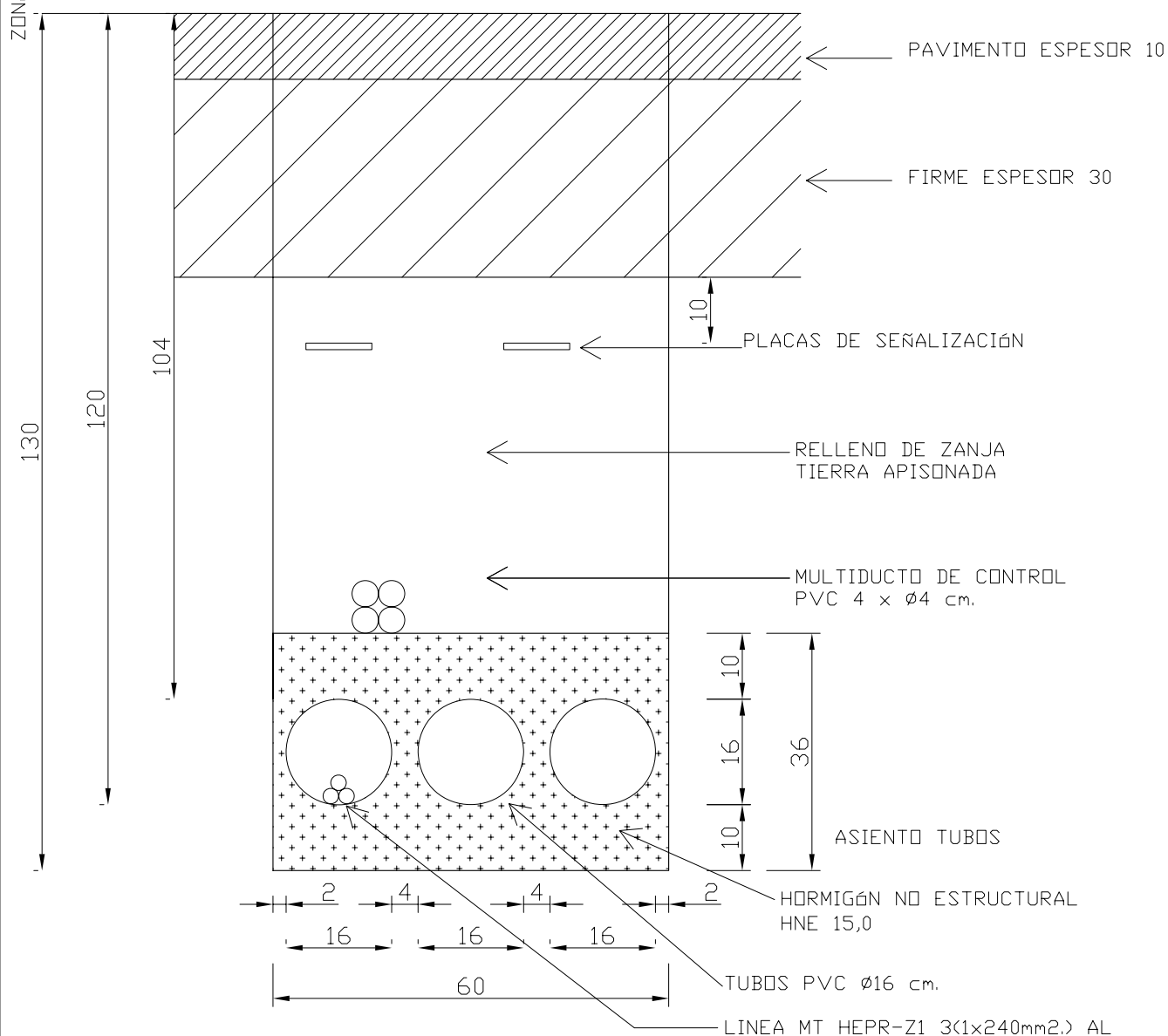
PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL C.T. CIA. Nº 1 DE LA URBANIZACIÓN "RESIDENCIAL LLIBER", 03729 LLIBER, ALACANT, CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT.		
TITULAR: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16 03004 ALACANT	EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ S.A.U. INGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT 1.361 C.O.G.I.T.I.A.	FECHA: OCTUBRE 2017 ESCALA: 1: 4.000
PROMOTOR: VAPF, S.L.	PLANO: EMPLAZAMIENTO.	1313JLLIBERLSMT1 2



PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL C.T. CIA. N° 1 DE LA URBANIZACIÓN "RESIDENCIAL LLIBER", 03729 LLIBER, ALACANT. CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT.		
TITULAR: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16 03004 ALACANT	EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ S.A.U.	FECHA: OCTUBRE 2017
PROMOTOR: VAPF, S.L.	ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT 1.361 C.O.G.I.T.I.A.	ESCALA: 1: 2.000
PLANO:	PLANTA INSTALACIONES.	1315JLLIBERLSMT1 3

ZONA LÍNEA DE MURO

SEGUN MT 2.31.01 EDICIÓN 8 - FEBRERO 2014
CANALIZACIÓN ENTUBADA EN CALZADA/CRUCES.
RED 12/20 KV. HASTA 240 mm². INCLUSIVE.
DIMENSIONES EN cm.



PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN
A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL C.T. CIA. N° 1
DE LA URBANIZACIÓN "RESIDENCIAL LLIBER",
03729 LLIBER, ALACANT,
CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT.

TITULAR:

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA,
C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16
03004 ALACANT

PROMOTOR:

VAPF, S.L.

EN RAFAEL BERNABEU I VERDÚ

S.A.U.

ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

COL·LEGIAT 1.361

C.O.G.I.T.I.A.

FECHA:

OCTUBRE
2017

ESCALA:

1:10

PLANO:

DETALLE ZANJA. CANALIZACIÓN ENTUBADA
EN CALZADA/CRUCES.

1313JLLIBERLSMT1

4

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Objeto

Dar cumplimiento a las disposiciones del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen los requisitos mínimos de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto Ejecución por Contrata es superior a 75.000.000 pesetas (450.759.08 €).
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Asimismo es objeto de este estudio de seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo, de informar y dar instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2. Características de la obra

Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recogen en la Memoria del presente proyecto.

2.1. Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

2.2. Suministro de agua potable

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

2.3. Vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

2.4. Interferencias y servicios afectados

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que será quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deberá existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolverá las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

3. Memoria

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas dentro de los apartados de obra civil y montaje.

3.1. Obra civil

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención.

3.1.1. Movimiento de tierras y cimentaciones

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas a las zanjas.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.

b) Medidas de preventivas

- Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previniendo la posibilidad de lluvias o heladas.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.
- Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma.
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Establecer las estribaciones en las zonas que sean necesarias.
-

3.2. Montaje y puesta en tensión

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención y de protección.

3.2.1. Descarga y montaje de elementos prefabricados

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al distinto nivel.
- Choques o golpes.
- Proyección de partículas.
- Contacto eléctrico indirecto.
-

b) Medidas de prevención

- Verificar que las plataformas de trabajo son las adecuadas y que dispongan de superficies de apoyo en condiciones.
- Verificar que las escaleras portátiles disponen de los elementos antideslizantes.
- Disponer de iluminación suficiente.
- Dotar de las herramientas y útiles adecuados.
- Dotar de la adecuada protección personal para trabajos mecánicos y velar por su utilización.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
-

3.2.3. Operaciones de puesta en tensión

a) Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes.

b) Medidas de prevención

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes de grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

4. Aspectos generales

La Dirección Facultativa de la obra acreditará la adecuada formación y adiestramiento del personal de la Obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

4.1. Botiquín de obra

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

5. Normativa aplicable

5.1. Normas oficiales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Revisión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002. Nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 773/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- Real Decreto 1215/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004. Modificación del Real Decreto 1215/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1627/1997 relativo a las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, que modifica los Reales Decretos 39/1997 y 1627/1997.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007 que desarrolla la Ley 32/2006.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia del documento.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col.legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”, el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de Residuos de Excavación, Construcción y Demolición.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

El presente estudio se redacta al amparo del Artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”.

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 2, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo, como:

“cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición” o bien, “aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la eco toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas”.

No es aplicable a La totalidad del presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino y reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

2.1. NORMATIVA.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos, aprobada por la Decisión 2005/535/CE de 3 de mayo, modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero, y 2001/119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo 2001/573, de 23 de julio, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El Real Decreto 105/2008, Artículo 3.1.a, considera como excepción de ser considerados como residuos: *“Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.”*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias de la demolición.

RCD de Nivel III: Residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción.

Dadas las propias características de la obra proyectada, instalación de una Línea Subterránea de Media Tensión referida, se puede establecer que SI se generarán residuos correspondientes a los niveles I, II y III, residuos generados por la excavación para realizar la cimentación, las zanjas y las diferentes conexiones eléctricas o empalmes a realizar en el interior de la zanja, así como por el embalaje de los elementos integrantes de los mismos. Es por ello, que en el presente estudio de residuos, únicamente se deberán tener en consideración los **niveles I, II y III**, *Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación y Residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción y demolición.*

Destacamos también las tierras serán reutilizadas en el relleno de los huecos de la cimentación terminada y en las mismas zanjas, las piedras se distribuirán por el paraje como integrantes naturales del mismo, caso de haber excedentes se llevará a vertederos autorizados.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de lo que están compuestos:

MATERIAL SEGÚN ORDEN MINISTERIAL MAM/304/2002
RCD de Nivel I y III
<i>RCD de naturaleza pétreo.</i>
1. Hormigón. 17 01 01.
3. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que no contienen sustancias peligrosas. 17 01 07.
4. Madera. 17 02 01.
5. Metales cobre, bronce, latón. 17 04 01.
6. Hierro y acero. 17 04 05.
7. Plástico. 17 02 03.
8. Tierra, piedras sin sustancias peligrosas. 17 05 04.
9. Residuos mezclados de construcción sin sustancias peligrosas. 17 09 04.
<i>RCD de naturaleza no pétreo.</i>
1. Madera. 17 02 01.
2. Metales cobre, bronce, latón. 17 04 01.
3. Hierro y acero. 17 04 05.
3. Papel y cartón. 20 01 01.
4. Plástico. 20 01 39.

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

RCD de Nivel I, II y III: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación, Residuos generados principalmente en las actividades propias de la demolición y Residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción.

Para la Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, en función de las categorías de residuos generados para la nueva obra y en ausencia de datos más contrastados, se ha establecido la siguiente tabla:

<i>Pesos residuos pertenecientes a excavación, construcción, demolición y embalaje.</i>	
Tipo de residuo	Kg.
Hormigón	100
Mezclas hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	100
Madera	20
Metales cobre, bronce, latón	10
Hierro y acero	5
Plásticos	10
Papel y cartón	25
Tierra, piedras sin sustancias peligrosas	175
Total	445

Material s/ Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad (t/m³)	Proporción (t/Ud)	Peso residuo (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I y III					
17 Residuos de la construcción y demolición					
20 Residuos municipales (Residuos asimilables de los comercios, industrias).					
Hormigón.	17 01 01	2,00	0,001	0,100	0,20
Mezclas hormigón, cerámica.	17 01 07	1,00	0,0005	0,100	0,25
Madera.	17 02 01 20 01 38	0,90	0,001	0,020	0,10
Metales cobre, bronce, latón.	17 04 01	3,00	0,0005	0,010	0,05
Hierro y acero	17 04 05	3,00	0,0005	0,005	0,025
Plásticos.	17 02 03 20 01 39	0,80	0,0005	0,010	0,40
Papel y cartón.	20 01 01	0,75	0,0003	0,025	0,24
Tierra, piedras sin sust. pelig.	17 05 04	1,50	0,001	0,175	0,50

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena etc.) pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que esté prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización, de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Terminología

RCD	Residuos de Construcción y Demolición
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
RNP	Residuos No Peligrosos
RP	Residuos Peligrosos

Código LER	RCD Naturaleza no pétreo	Tratamiento	Destino	Cantidad (t)
20 01 01	Papel y cartón.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,025
17 02 01 20 01 38	Madera.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,020
17 02 03 20 01 39	Plásticos.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,010
17 04 01	Metales cobre, bronce, latón.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,010
17 04 05	Hierro y acero.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,005
Código LER	RCD Naturaleza pétreo	Tratamiento	Destino	Cantidad (t)
17 01 01	Hormigón.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,100
17 01 07	Mezclas hormigón, cerámica.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,100
17 05 04	Tierra, piedras sin sust. peligrosas.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,175

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

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de la tierras procedentes de la excavación	Propia obra
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	
	Recuperación o regeneración de disolventes	
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes	
X	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos	Externo
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas	
	Regeneración de ácidos y bases	
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos	
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE	
	Otros (indicar)	

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.

Siguiendo los criterios del Artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

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

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN “IN SITU”
Hormigón	0,100	80,00	NO OBLIGATORIA
Mezclas hormigón, cerámica.	0,100	40,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,200	1,00	NO OBLIGATORIA
Metales cobre, bronce, latón	0,010	2,00	NO OBLIGATORIA
Hierro y acero	0,005	2,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,010	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,025	0,50	NO OBLIGATORIA
Tierra, piedras sin sust. peligr.	0,175	40,00	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en Proyecto.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

No obstante, y dado que en la obra no se precisa la separación de los diferentes residuos de la construcción, estos podrán ser almacenados de forma genérica en una única ubicación. Especial atención cabe destacar los residuos correspondientes a las lámparas a desmontar, las cuales deberán ser llevadas a zona vigilada y protegida al finalizar la jornada.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 4, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

VALORACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación (t/m³)	Precio gestión en Planta/Vertedero/Cantera/Gestor (t/m³)	Importe (€)
RCD de Nivel I y III			
RCD Naturaleza Pétreo	0,375/0,950	13,00	12,35
RCD Naturaleza No Pétreo	0,250/0,915	27,00	24,71
RCD Peligrosos	0,000	250,00	0,000
Resto de costes de Gestión			
Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres, etc ...			33,17
Coste Gestión de Residuos			70,23
% Correspondiente al P.E.M. (Superior al 0,20 %)			0,44 %

10. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col·legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

Provincia de Alicante
Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo
Servicio Territorial de Energía de Alicante

PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE COMPAÑÍA C.T. Nº 2 DE LA URBANIZACIÓN “RESIDENCIAL LLIBER”, 03729 LLIBER, ALACANT, CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT. EXPEDIENTE IBERDROLA Nº _____.

Titular: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S. A. U.
C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16
03004 ALICANTE.

Promotor: VAPF, S. L. U.
Avda. País Valencià, 22
03720 BENISSA – ALACANT

Técnico autor: En RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Col·legiat nº 1.361 – C.O.G.I.T.I.A.
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

Emplazamiento: URBANIZACIÓN “RESIDENCIAL LLIBER”
03729 LLIBER – ALACANT.

DOCUMENTOS:

- Memoria Descriptiva
- Pliego de Condiciones Técnicas
- Presupuesto
- Planos
- Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Estudio de Gestión de Residuos

ALCOI, OCTUBRE 2017

ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de Lliber.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1 TITULAR.

Este centro es propiedad de la empresa Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U., con C.I.F. A-95.075578, teléfono 965.202133 y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Calderón de la Barca, 16, 03004 Alicante, empresa dedicada a la distribución y transporte de energía eléctrica.

2 PROMOTOR.

El Promotor es la empresa VAPF, S. L. U., con C.I.F. B-03.027489, con domicilio a efectos de notificaciones en Avda. País Valencià, 22, 03720 Benissa, Alacant, y teléfono 965.730100.

Una vez terminada, legalizada y supervisada la instalación por el promotor, ésta será cedida a Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U.

3 OBJETO DE LA INSTALACIÓN / JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL SISTEMA.

La finalidad del presente proyecto es describir la red subterránea de Media Tensión de distribución de energía eléctrica, que enlaza la salida del CT1 de COMPAÑÍA, con la entrada al CT2 de COMPAÑÍA de 630 + 400 KVA. de la Urbanización “Residencial Lliber”, para suministrar un servicio eléctrico regular.

La instalación que se proyecta es necesaria para dar servicio eléctrico al CT2 COMPAÑÍA de 630+400 KVA., también proyectado por el mismo promotor que a su vez suministrará electricidad a la URBANIZACIÓN.

La infraestructura no genera incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica y una vez terminada y aceptada será propiedad del titular.

4 UBICACIÓN DE LA INSTALACION.

4.1 Situación.

La instalación que se proyecta queda emplazada en la provincia de Alicante y en el término municipal de Lliber, en el interior de la parcela propiedad del promotor donde se ubica la Urbanización “Residencial Lliber”.

4.2 Trazado de la instalación.

La línea subterránea en proyecto se ha estudiado de forma que su longitud sea la mínima, considerando los terrenos y la propiedad de los mismos. Se inicia en la salida del CT1 de COMPAÑÍA y finaliza en la entrada al CT2 de COMPAÑÍA de 630 + 400 KVA. de la Urbanización “Residencial Lliber” donde termina, para suministrar un servicio eléctrico regular.

Discurre por el interior de la parcela propiedad del promotor, y paralela a las aceras que configuran las calles, con conexiones terminales de entrada y salida en los CT1 y CT2 ambos de COMPAÑÍA, según se indica en el plano nº 3.

El trazado discurre por el interior de la parcela del promotor de la Urbanización.

4.3 Puntos de conexión de la infraestructura eléctrica.

Las conexiones con la instalación existente se producen en los siguientes puntos:

- Punto A (según plano nº 3) y emplazado en el término municipal de Lliber, en la salida del CT1 de COMPAÑÍA en la Urbanización “Residencial Lliber”, en él se realizan las conexiones de **entronque subterráneo** (salida) con la línea subterránea existente de media tensión 20 KV., llegando con la línea subterránea hasta el CT2 de COMPAÑÍA de 630+400 KVA. (entrada), línea del tipo HEPRZ1 1 x (3 x 240) mm². Al y titularidad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U.
- Punto B (según plano nº 3) y emplazado en el término municipal de Lliber, en el interior del CT2 de COMPAÑÍA de 630+400 KVA., en él se realizan las conexiones de entrada de la línea subterránea de media tensión 20 KV. que viene del punto de entronque subterráneo o salida del CT1 de COMPAÑÍA, línea del tipo HEPRZ1 1 x (3 x 240) mm². Al y titularidad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U.

5 SITUACIONES ESPECIALES.

Seguidamente se exponen aquellos cruzamientos, paralelismos y pasos por zonas exigidas por la traza de la línea, con expresión de los datos que los identifican:

Situación especial	Km. del vial/ (1)	Organismo afectado
CRUZAMIENTO	CRUCE 1	AYUNTAMIENTO
CRUZAMIENTO	CRUCE 2	AYUNTAMIENTO
CRUZAMIENTO	CRUCE 3	AYUNTAMIENTO
CRUZAMIENTO	CRUCE 4	AYUNTAMIENTO
CRUZAMIENTO	CRUCE 5	AYUNTAMIENTO

(1) Se podrá indicar otro dato si permite mejor su identificación.

En nuestro caso si existen cruzamientos, y no paralelismos con otros cables de energía eléctrica, de telecomunicaciones, ni con canalizaciones de gas, ni con canalizaciones de agua, ni con carreteras, ni con ferrocarriles, ni pasos por zonas específicas que afecten a la línea en cuestión.

Los cruces de calle 1, 2, 3, 4 y 5 o pasos especiales, ubicados en la calle de la Urbanización, debidamente identificados en el plano 3, cruzan la calle hasta la acera de enfrente. Ejecutados longitudinal y perpendicularmente al eje del vial, cumplen las condiciones y distancias de seguridad exigidas según el punto 5 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero, según se indica en el plano 4, es decir, mantiene el modelo para cruces de calzada durante toda la zanja, profundidad de 130 cm. con tubos de 16 cm. de diámetro libres de halógenos a 120 cm. en parte inferior y a 104 cm. en parte superior (mayor a 80 cm. al tratarse de calzada) y fundidos en hormigón no estructural HNE 15 de 36 cm. de profundidad y en toda su longitud, pavimento de espesor de 10 cm. y firme de espesor de

30 cm., placas de señalización a 50 cm. y tubo multiconducto de control libre de halógenos a 94 cm. en su parte inferior.

6 SITUACIONES PARTICULARES.

Al amparo del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero, las situaciones particulares son las que se describen a continuación:

- En la zanja a construir se tenderá 1 circuito, según plano detalle nº 4.
- El acceso de los cables al interior del Centro de Transformación prefabricado de hormigón se realizará a través de la parte inferior del mismo, enterrada, y mediante tubos de 160/200 mm. de diámetro, embutidos en un prisma/losa de hormigón que incorpora la parte inferior del CT.

7 ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La instalación proyectada NO precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental, según Decreto 32/2006, de 10 de marzo de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo de Impacto Ambiental.

La instalación proyectada NO está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal, según Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Pliego General de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

8 DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA.

La instalación proyectada NO precisa la Declaración de Utilidad Pública.

9 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA MISMA.

9.1 Diseño de la línea.

El presente proyecto se ajusta al Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero.

La línea es para corriente alterna trifásica, a 50 Hz. de frecuencia, 20 KV. de tensión, 0,8 de factor de potencia y para una potencia a transportar de:

CT2	630+400 KVA.	= 1.030 KVA.
CT3	400 KVA.	= 400 KVA.

Potencia total a transportar = 1.430 KVA.

9.2 Características de los materiales.

Los materiales a instalar en la línea proyectada se encuentran recogidos en las Normas Internas (NI) de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. que se detallan del Capítulo III de la MT 2.03.20., y cumplen el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero.

El aislamiento de los materiales de la instalación está dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de 24 KV. (aislamiento pleno).

Terminales

Para el tipo de conductor empleado y teniendo en cuenta que las celdas de línea donde se conectarán los conductores, son del tipo RM6 de SF6 de Schneider Electric, se utilizarán los siguientes terminales:

ELASTIMOLD K400 TB para conductor tipo HEPR-Z1 20KV de 240 mm² Al.

Estos terminales se han incluido a modo orientativo, pudiendo utilizar otros de características similares, pero siempre que estén autorizados por la compañía distribuidora IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA S. A. U.

Como se ha descrito anteriormente, no existen empalmes, la línea se ejecuta con conexiones terminales de entrada salida en CT COMPAÑÍA.

Seccionador de puesta a tierra

En los extremos de la Línea Subterránea de Media Tensión, se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los conductores en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Este dispositivo es un seccionador de puesta a tierra que está integrado en las celdas de línea RM6 de SF6, que se instalan en el Centro de Transformación nuevo. Las pantallas metálicas de los conductores estarán en perfecta comunicación con tierra.

Empalmes

No se efectuarán empalmes, caso de ser necesarios, se utilizarán los autorizados por Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U. (3M, 93-AP-620/240 para conductor unipolar de 95-240 mm². de Al, aislamiento seco termoestable EPR).

Apoyo metálico, cruceta, soportes

No existen apoyos metálicos, crucetas ni soporte, al ser la línea subterránea.

Aisladores

No existen aisladores de exterior, al ser la línea subterránea.

Seccionadores unipolares

No existen seccionadores unipolares de exterior, al ser la línea subterránea.

Pararrayos autovalvulares

No existen pararrayos autovalvulares, al ser la línea subterránea.

Puesta a tierra del apoyo existente

No existen apoyos metálicos, al ser la línea subterránea.

9.3 Descripción detallada de la instalación de los cables según establece el punto 4 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero.

La ejecución y recepción de la instalación proyectada se realizará con arreglo al Capítulo IV de las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. del MT 2.03.20 y al Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero.

En la instalación de los cables y según se establece en el punto 4 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero, se tendrá en cuenta lo indicado a continuación.

Generalidades:

Las canalizaciones discurrirán por terrenos de propiedad particular del promotor, por el interior de la parcela y paralelas a las aceras que configuran las calles, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible y paralelo a las aceras que configuran las calles y perpendicular al eje de las calles, por la calzada.

En la elaboración del proyecto se ha contactado con las empresas de servicios públicos u otros servicios, confirmando que no existe instalación alguna en la zona afectada.

Todo ello según se indica en los planos adjuntos.

Instalación de cables en canalización entubada:

La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor a 0,80 m. en calzada, en nuestro caso 1,04 m.

La canalización entubada está constituida por tubos de material sintético, PVC libre de halógenos y hormigonados en la zanja en nuestro caso, presentando suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a 1,5 veces el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito con varios cables instalados en el tubo, en nuestro caso 160 mm. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo, caso que nos ocupa.

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 embocarán correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los tubos. En los puntos donde se produzcan, se disponen arquetas con tapas registrables o no, debidamente identificadas su ubicación según planos adjuntos, para facilitar la manipulación de los cables. Para no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalan arquetas intermedias, ciegas, según se indica en los planos adjuntos. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas quedarán debidamente selladas en sus extremos.

La canalización dispondrá de una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de A.T., admitiéndose la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización, caso que nos ocupa.

Ensayos eléctricos después de la instalación:

Una vez concluida la instalación, se comprobará que el tendido de los cables y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se haya realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05, en nuestro caso al ser $U \leq 30$ KV., realizada por No ETD para titularidad particular, se realizará una Verificación inicial por la Empresa Instaladora junto con el Director de Obra.

Sistema de puesta a tierra:

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas extremas. En nuestro caso se conectan ambos extremos a tierra.

Planos de situación:

Una vez finalizada la instalación, se dispondrán de los planos de situación de las canalizaciones y cables, debidamente acotados y con referencias suficientes para su posterior identificación, en caso de averías o frente a obras de terceros.

9.4 Longitud del trazado de la instalación.

Longitud total de la línea/s: 1 x 675 m. subterránea
Longitud de la zanja/s: 1 x 675 m.

Las longitudes indicadas, afectan a los términos municipales siguientes:

Termino Municipal	Longitud total línea/s m.	Longitud total zanja/s m.	Longitud de zanja/s en cruce m.
Parcela Urbanización "Residencial Lliber"	1 x 675 subterráne.	1 x 675	4 x 25 = 100 1 x 10 = 10

9.5 Tipo de conductor

El conductor será cable del tipo HEPRZ1 de 1 x (3 x 240) mm². Al de sección.

Todos los conductores son unipolares, con pantalla sobre el aislamiento formada por corona 16 mm²., compuesta por hilos de Cu y contraespira de cinta de Cu.

Las principales características del conductor son:

- Designación:	HEPR-Z1 12/20 KV 1x240mm ² . Al + H16
- Tipo constructivo:	Unipolar.
- Aislamiento:	Etileno-Propileno (EPR).
- Cubierta exterior:	Termoplástico poliolefina (PE).
- Sección:	240 mm ² .
- Conductor:	Aluminio, clase 2 según UNE 21022.
- Resistencia a 20°C:	0,125 (Ohm./Km.)
- Reactancia Kilométrica:	0,104 (Ohm./Km.)
- Capacidad:	0,446 (F./Km.)
- Intensidad admisible:	400 A.
- Intensidad de c.c. en 0'5 seg.:	32,1 KA
- Intensidad de c.c. en 1 seg.:	22,7 KA

9.6 **Potencia a transportar.**

Debiéndose integrar esta instalación en la red de la empresa distribuidora, la potencia a transportar variará en función de la demanda y disposición de la red, siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisibles por el conductor.

Dada la capacidad de transporte del conductor correspondiente a este Proyecto Tipo, los coeficientes de corrección por entubamiento 1, por agrupación de líneas 1, por temperatura 1 y la longitud total definida para esta instalación, 1 x 675 m., la potencia a transportar por circuito es de CT2 1.030 KVA. + CT3 400 KVA. = 1.430 KVA. o 1.144 KW., siendo 1 el número total de circuitos a tender.

La elección de la sección necesaria en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia a transportar por el conductor, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el conductor adecuado según los datos del fabricante.

9.7 **Intensidad máxima admisible.**

Calculamos la intensidad máxima admisible teniendo en cuenta los factores de corrección indicados en el punto 6, de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero y considerando la disminución de la capacidad de transporte debida a la influencia de otras líneas de alta tensión (condiciones más desfavorables).

A continuación justificamos y calculamos la intensidad máxima permanente admisible del conductor, con el fin de no superar su temperatura máxima asignada. Consideramos la instalación de cable enterrados en zanja en el interior de tubos.

Tabla 5. Cables aislados con aislamiento seco. Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor.

Tipo de aislamiento. Etileno-Propileno de alto módulo (HEPR).
Condiciones. Servicio permanente Θ_s 105 °C para $U_o/U \leq 18/30$ KV.
Condiciones. Cortocircuito Θ_{cc} ($t \leq 5$ s.) 250 °C.

Cables enterrados en zanja en el interior de tubos o similares. Se instalará un sistema de 3 cables unipolares por tubo, siendo la relación de diámetros entre tubo y

cable o conjunto de tres unipolares no inferior a 1,5. El tubo será de PVC libre de halógenos al instalarse un sistema de 3 cables unipolares por tubo.

Al tratarse de tubo de gran longitud con un terno de cables unipolares por el mismo tubo, se utilizan los valores de intensidad indicados en la tabla 12, calculados para una resistividad térmica del tubo de 3,5 °K.m./W. y para un diámetro interior del tubo (160 mm) superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares (36 mm. + 36 mm. = 72 mm.).

Intensidad máxima admisible (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados de hasta 18/30 KV. bajo tubo, para 240 mm². de sección y aislamiento HEPR, Al, 345 A.

Consideramos la temperatura del terreno de 25 °C, luego el coeficiente corrector es 1, con lo que la I máxima admisible no cambia, 345 A.

Aplicamos la tabla 10, Factor de corrección por distancia entre ternos o cables tripolares, para una separación d = 20 cm., cables bajo tubo, 2 trenos en zanja, Factor de corrección = 0,83, con lo que la I máxima admisible es = 345 · 0,83 = 286,35 A.

Aplicamos la tabla 11, Factor de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1 m., cables bajo tubo, de sección 240 mm². y profundidad de 1,20 m. (1,25 m.), factor de corrección de 0,98, con lo que la I máxima admisible es = 286,35 · 0,98 = 280,623 A.

La intensidad para la potencia a transportar será:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 51,60 \text{ A.}$$

Siendo:

P = Potencia a transportar en KVA. 1.430 KVA.

U = Tensión compuesta en KV. 20 KV.

cos φ = 0,8

Este valor de 51,60 A. es muy inferior a la intensidad máxima admisible del conductor, calculada una vez corregida, que es de 280,623 A.

9.8 Potencia máxima admisible.

La potencia máxima admisible se calcula a continuación.

Potencia máxima admisible = (Imáx.adm. · √3 x U · cos φ) = (280,623 · 1,732 · 20 · 0,8) = 7.776,62 KVA. = 6.221,30 KW.

Siendo:

U = Tensión compuesta en KV.

Imáx. adm. = Intensidad máxima admisible en amperios.

Cos φ = 0,8

9.9 Caída de tensión.

Para la potencia a transportar en el tramo proyectado de 1.430 KVA. o 1.144 KW., la caída de tensión es de 9,80 V., lo que equivale a un 0,049 % de 20 KV. inferior al 5 %.

La determinación de la sección en función de la caída de tensión, se realizará mediante la siguiente formula:

$$U = 1,732 \times I \times L (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi)$$

Siendo:

U = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en amperios.

L = Longitud de la línea en Km.

R = Resistencia del conductor en Ohm./Km.

X = Reactancia a frecuencia de 50 Hz. en Ohm./Km.

Para el conductor que nos ocupa:

I = 51,60 A.

L = 0,675 Km.

R = 0,125 Ohm/Km.

X = 0,104 Ohm/Km.

Cos ϕ = 0,8

Sen ϕ = 0,6

Sustituyendo estos valores en la formula anterior, tenemos:

U = 9,80 Voltios, lo que supone una caída de tensión del 0,049 % < 5 %.

La sección de 240 mm². con I máxima admisible de 280,623 A., es correcta.

9.10 Pérdidas de potencia.

Las pérdidas de potencia se calculan a continuación, son el 0,049 % < 5 %.

$$\text{Pérdidas Potencia} = (I \cdot \sqrt{3} \times \text{Caída } U \cdot \cos \phi) / 1.000 = (51,60 \cdot 1,732 \cdot 9,80 \cdot 0,8) / 1.000 = 0,701 \text{ KVA.} = 0,561 \text{ KW.}$$

Siendo:

Caída U = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en amperios.

Cos ϕ = 0,8

9.11 Intensidad de cortocircuito.

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en los conductores, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, son las indicadas en el capítulo 6 de la ITC-LAT 06.

Tipo de aislamiento HEPR $U_o/U \leq 18/30$ KV. y diferencia temperatura servicio permanente y cortocircuito 145 °K. Cable aluminio 240 mm².

Duración cortocircuito tcc en segundos:

0,1 segundos = 281 A./mm².

1,0 segundos = 89 A./mm².

3,0 segundos = 51 A./mm².

Imax. Adm. cc para 0,1 segundos = 281 A./mm². x 240 mm². = 67,440 KA.

Imax. Adm. cc para 1,0 segundos = 89 A./mm². x 240 mm². = 21,360 KA.

Imax. Adm. cc para 3,0 segundos = 51 A./mm². x 240 mm². = 12,240 KA.

El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A. durante 1 segundo.

La intensidad de cortocircuito calculada de 12,24 KA., es soportada por el cable durante 3 segundos.

Para la comprobación de que la sección elegida puede soportar las intensidades de cortocircuito que se pueden presentar, hay que partir de la potencia de cortocircuito máxima posible por la configuración de la red. Tomando para esta el valor facilitado por la compañía distribuidora Pcc = 350 MVA., tendremos que:

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 12,24 \text{ KA.}$$

Siendo:

P = Potencia a transportar en KVA.

U = Tensión compuesta en KV.

La intensidad de cortocircuito admisible para el conductor utilizado será de 21,36 KA. suponiendo que la duración del cortocircuito sea de 1 seg. como máximo, que es el tiempo de actuación que se estima para los elementos de protección, luego el conductor elegido es correcto ya que 21,36 KA. > 12,24 KA.

9.12 Intensidad de cortocircuito admisible en pantallas.

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en las pantallas, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, son las indicadas en el capítulo 6 de la ITC-LAT 06, permitirán el paso de una intensidad de 1 KA durante 1 segundo.

Según tabla 23 del proyecto tipo, las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en las pantallas y en función del tiempo de duración del cortocircuito, para pantalla de hilo de cobre de 0,75 mm. de diámetro colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos) y 16 mm². de sección, con cubierta exterior poliolefina Z1, temperatura inicial de pantalla de 85 °C para asilamiento en HEPR y temperatura final pantalla de 180 °C, son para 1 segundo 2,12 KA.

Se supone en el cálculo que las temperaturas iniciales de las pantallas son 20 °C inferiores a la temperatura de los conductores.

El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A. durante 1 segundo. Luego cumple.

La intensidad de cortocircuito calculada de 2,12 KA. $\geq$ 1 KA., es soportada por el cable durante 1 segundo.

9.13 Descripción de las protecciones instaladas de la línea subterránea, según establece el punto 7 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero.

Protecciones contra sobreintensidades:

La línea se protegerá debidamente contra 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. Celdas de In = 400 A. con 200 A. en la salida de fusibles en el inicio de la línea.

Las salidas de línea estarán protegidas contra cortocircuitos, y cuando proceda, contra sobrecargas. Celdas de In = 400 A. con 200 A. en la salida de fusibles en el inicio de la línea.

Los transformadores se protegerán con fusibles de 80 A., después del seccionamiento.

Los dispositivos de protección integrados en las celdas RM6 DE SF6 no producen, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

En los elementos de protección contra sobreintensidades pertenecientes a una misma instalación, o en relación con otros exteriores a esta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Para evitar fenómenos de ferresonancias por combinación de intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utiliza seccionamiento tripolar en lugar de unipolar.

Protecciones contra cortocircuitos:

La protección contra cortocircuitos se realiza por medio de fusibles, de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el

conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en los conductores y pantallas, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, son las indicadas en el capítulo 6 de la ITC-LAT 06.

Tipo de aislamiento HEPR $U_o/U \leq 18/30$ KV. y diferencia temperatura servicio permanente y cortocircuito 105 °K. Cable aluminio 240 mm².

Duración cortocircuito tcc en segundos:

0,1 segundos = 281 A./mm².

3,0 segundos = 51 A./mm².

Imax. Adm. cc para 0,1 segundos = 281 A./mm² x 240 mm² = 67,440 KA.

Imax. Adm. cc para 3,0 segundos = 51 A./mm² x 240 mm² = 12,240 KA.

El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A. durante 1 segundo.

Protecciones contra sobrecargas:

En general, no es obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante 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. Lo realiza la compañía distribuidora en origen.

Protección contra sobretensiones:

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

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 e ITC-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

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.

Dicha protección se realiza por la compañía distribuidora en los orígenes de la línea y en las torres lejanas de distribución de donde nace la línea referida.

10 NORMATIVA.

Para la elaboración del presente proyecto se ha utilizado la siguiente normativa, debidamente actualizada a fecha agosto de 2016:

Legislación nacional:

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización y suministro y los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas (BOE nº 310, de 27/12/00).
- Real Decreto 1.047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1.048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1.699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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 (BOE nº 68, de 19/03/08).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1.432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE de 13/09/2008).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1.110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Recomendación 519/99/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.
- Real Decreto 1.066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Legislación autonómica:

- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat (DOCV nº 4.999, de 5/05/05).
- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio profesional.
- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda por el que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria.

- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que se regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.
- Ley 3/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 10/2010, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana.
- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la ley 3/93, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.
- Instrucción de 13 de enero de 2012, de la Dirección General del medio Natural, sobre vías pecuarias.

Normas UNE:

- UNE 37.501:1988. Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo.
- UNE HD 620-1:2010. Tipos constructivos de cables.
- UNE-EN 60228:2005. Cables de aluminio compacto, sección circular clase 2.
- UNE 21192:1992. Modificada 2009. Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 211003-3:2001/1M:2009. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 KV ($U_m = 36 \text{ KV}$).
- UNE 60071-1:2006/A1:2010 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE 60071-2 :1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.

- UNE-EN 60099-5:2013 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2013.)

Legislación específica, Iberdrola:

- La ejecución y recepción de las instalaciones a que se refiere el presente proyecto tipo Iberdrola, se ajustarán a todo lo indicado en el capítulo IV "Ejecución y recepción de las instalaciones", del MT 2.03.20 "Normas Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión (hasta 36 KV) y Baja Tensión". Edición 9. Febrero de 2014.
- Proyecto Tipo Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U., MT 2.31.01 de Línea Subterránea de AT hasta 30 KV de categoría A, y demás especificaciones Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. Edición 8. Febrero de 2014.
- Los materiales a instalar en la línea proyectada se encuentran recogidos en las Normas Internas (NI) de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. que se detallan del Capítulo III de la MT 2.03.20. Edición 9. Febrero de 2014.
- MT 2.00.65. Edición 00. Noviembre de 2010. Recepción de instalaciones de Distribución.
- MT 2.33.11. Edición 2. Octubre 2005. Red subterránea. Manipulación de bobinas, tendido y disposición de cables subterráneos hasta 66 KV.
- MT 2.33.14. Edición 00. Diciembre 2005. Guía de instalación de cables ópticos subterráneos.
- MT 2.33.15. Edición 5. Noviembre 2010. Red subterránea de alta tensión y baja tensión. Comprobación de cables subterráneos aislados.
- MT 2.33.25. Edición 2. Noviembre 1999. Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 KV.
- NI 29.00.00. Edición 5. Noviembre 2010. Señales de seguridad.
- NI 29.00.01. Edición 2. Junio 2003. Cinta de polietileno para señalización subterránea de cables enterrados.
- NI 29.05.02. Edición 2. Octubre 1997. Placas para la señalización de líneas subterráneas de alta tensión.
- NI 29.05.04. Edición 2. Octubre 2010. Red subterránea de AT y BT. Señales autoadhesivas para señalización de líneas.
- NI 50.20.02. Edición 3. Octubre 2012. Marcos y tapas para arqueta en canalizaciones subterráneas.
- NI 50.20.41. Edición 2. Marzo 2006. Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.
- NI 52.95.01. Edición 3. Enero 2000. Placas de plástico para protección de cables en zanjas para redes subterráneas (exentas de halógenos).

- NI 52.95.03. Edición 5. Enero 2005. Tubos de plástico corrugados para canalizaciones de redes subterráneas (exentos de halógenos).
- NI 52.95.20. Edición 2. Octubre 2008. Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de telecomunicaciones.
- NI 56.43.01. Edición 5. Febrero de 2014. Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 KV.
- NI 56.43.02 Edición 10 Febrero de 2014. Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE y cubierta de compuesto de poliolefina (Z1) para redes de AT hasta 30 KV.
- NI 56.80.02. Edición 9. Septiembre de 2013. Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) KV. hasta 18/30 (36) KV. Cables con aislamiento seco.
- NI 56.80.02. Edición 9. Septiembre 2013. Capuchones termo retráctiles para cables subterráneos de AT hasta 36/66 KV.
- NI 56.86.01. Edición 3. Enero 1999. Conectores terminales bimetálicos para cables aislados de alta tensión aluminio por punzonado profundo (hasta 66 KV.).

Legislación local:

- Plan General de Ordenación Urbana de Lliber, Alacant.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col·legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. CAMPO DE APLICACIÓN.

Se aplicará el presente Pliego de Condiciones a los trabajos de suministro y colocación de todas y cada una de las unidades de la obra e instalaciones necesarias para efectuar correctamente la instalación de LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION referida.

2. CONDICIONES.

Las condiciones reflejadas en el presente Pliego de condiciones son aplicables para todas las obras comprendidas en el Proyecto, entendiéndose que los Contratistas conocen el presente Pliego de Condiciones, y no se admitirán otras modificaciones al mismo, que aquellas que pudiera introducir el Técnico Director de la Obra.

3. INICIO DE LOS TRABAJOS.

Se procederá al inicio de los trabajos de instalación de la Línea Subterránea de Media Tensión, en el momento que se disponga de las autorizaciones de los organismos competentes, tales como licencia de obras del Ayuntamiento, aprobación previa del proyecto por parte del Servicio Territorial de Energía.

4. OBLIGACIONES GENERALES.

Los contratistas deberán cumplir las disposiciones vigentes de carácter social y laboral, debiendo presentar a exigencia del Director de la Obra, libro de matrícula en el que figuren datos de alta todos los operarios que trabajan en la obra, debiendo cumplir también con las especificaciones del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, siendo preciso poseer el carnet de empresa instaladora y el seguro de responsabilidad civil.

5. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

Los contratistas tendrán que conservar todos los elementos de las obras civiles y eléctricas, desde la iniciación de los trabajos hasta la recepción definitiva de los mismos. Incluyendo ello la reposición o reparación de cualquier elemento constitutivo de las obras, dañado o deteriorado, siempre que el Técnico Director de la Obra lo considere necesario.

6. RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA.

Todos los materiales utilizados, incluso los no relacionados todavía en el presente Pliego de Condiciones, deberán ser de primera calidad y sus dimensiones y características se ajustarán a las indicadas en el presente proyecto.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de proceder a la ejecución de la misma, el contratista deberá presentar al Técnico de la Obra, toda la información y muestras de los materiales que se relacionan. No se aceptarán materiales sin que hayan sido

previamente admitidos por la Dirección de Obra. Este control previo no constituirá su recepción definitiva, siendo susceptibles de rechazo si aún después de colocados no cumpliesen las condiciones exigidas, debiendo entonces ser reemplazados por el contratista, por otros materiales que cumplan las calidades exigidas.

Se podrán exigir, por parte de la Dirección de Obra, los certificados oportunos de análisis, pruebas o ensayos.

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

7.1. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales deberán ser de primera calidad y de los tipos homologados por Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.

No se emplearán materiales sin que previamente hayan sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada uno de ellos. Este control previo no constituye la recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por el Ingeniero Director de las Obras aún después de colocados si no reuniesen las condiciones exigidas en estas proyecto. A tal efecto, el Ingeniero Director empleará los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.

7.2. CONDUCTORES.

Los conductores eléctricos a emplear para la instalación de la línea subterránea de media tensión deberán ser unipolares de aluminio, designación HEPR-Z1 12/20 KV. con aislamiento seco extruido de Etileno - Propileno (EPR) y cubierta de poliolefina termoplástica, debiendo cumplir las especificaciones de la recomendación UNESA 3305 C, y de la NHE 1451 / 0302 / 1.

A continuación se especifican las características técnicas de los conductores adoptados en las líneas subterráneas de media tensión:

- Designación:	HEPR-Z1 12/20 KV 1x240 mm ² . Al + H16
- Tipo constructivo:	Unipolar.
- Aislamiento:	Etileno-Propileno (EPR).
- Cubierta exterior:	Termoplástico poliolefina (PE).
- Sección:	240 mm ² .
- Conductor:	Aluminio, clase 2 según UNE 21022.
- Resistencia a 20°C:	0,125 (Ohm/Km)
- Reactancia Kilométrica:	0,104 (Ohm/Km)
- Capacidad:	0,446 (F/Km)
- Intensidad admisible:	400 A.
- Intensidad de c.c. en 0'5 s.:	30,24 KA
- Intensidad de c.c. en 1 s.:	21,36 KA

Todos los conductores serán unipolares, con pantalla sobre el aislamiento formada por una corona de 16 mm², compuesta por hilos de cobre y contra espira de cinta de cobre.

7.3. EMPALMES.

Se elegirán los empalmes que correspondan a las características de los conductores a empalmar, y que sean recomendados por su fabricante, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el mismo.

En el apartado correspondiente de la Memoria, a título orientativo, han quedado definidos unos tipos de empalmes específicos para este tipo de conductores.

7.4. TERMINALES.

Se elegirán los terminales que correspondan a las características de los conductores a conectar en las celdas de media tensión, y que sean recomendados por su fabricante, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el mismo.

En el apartado correspondiente de la Memoria, a título orientativo, han quedado definidos unos tipos de terminales, específicos para este tipo de conductores.

7.5. ARENA.

La arena que se utilice para la protección de los conductores será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuera necesario se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente. Las dimensiones de los granos serán de 3 mm. como máximo.

Exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos inferiores a 0,2 mm.

7.6. PLACAS DE PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN DE CABLES.

Las placas de protección mecánica y señalización de cables, serán del tipo normalizado por la empresa distribuidora Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U., de cloruro de polivinilo o polietileno, de color amarillo y se colocará una por cada circuito a lo largo de todo el recorrido, según aparece reflejado en el apartado de planos.

7.7. TUBOS PARA CRUCES DE CALZADA.

Los tubos para los cruces de calzada serán de fibrocemento o plástico de un diámetro no inferior a 1,6 veces el diámetro exterior del conductor o terna de conductores, con un mínimo de 150 mm.

Su superficie interior será lisa, no presentando rugosidades ni resaltes que impidan el deslizamiento de los conductores.

7.8. LOSETA HIDRÁULICA.

La loseta hidráulica empleada en la reposición de pavimentos será nueva y tendrá la textura y tonos del pavimento a reponer.

7.9. HORMIGONES.

Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán las prescripciones de la Instrucción Española para la ejecución de las obras de hormigón EH 80.

El hormigón a utilizar en la reconstrucción de pavimentos en calzadas, será del tipo H 150, es decir con resistencia característica igual o superior a 150 Kg/cm².

El hormigón a emplear en la reconstrucción de aceras, será del tipo H 120, es decir con resistencia característica igual o superior a 120 Kg/cm².

7.10. ASFALTOS.

Los pavimentos de las capas de rodadura en las calzadas serán de las mismas características de los existentes, en cuanto a clases, aglomerados en frío, en caliente, etc. o tipo de cada uno de estos (cerrado, abierto...).

8. NORMAS DE MONTAJE.

8.1. PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de canalización subterránea, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que haya que hacer y de la forma de hacerlos.

Al recibir un proyecto y antes de empezar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo.
- Hacer un reconocimiento sobre el terreno del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios de agua, alumbrado público, etc., que normalmente se pueden apreciar por los registros existentes en la vía pública.
- Es también interesante de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y gas, con el fin de evitar en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El contratista antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas, hará un estudio de canalización, de acuerdo con las normas municipales, también determinará las protecciones precisas de las zanjas como de los pasos que sean necesarios, para los accesos de los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización, estarán dispuestos por el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

8.2. ROTURA DE PAVIMENTOS.

En la rotura de pavimentos se tendrán en cuenta las disposiciones dadas por las entidades propietarias de los mismos.

La rotura del pavimento con maza está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera.

En el caso de que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posible posterior utilización, se quitarán estos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación. El resto del material procedente del levantado del pavimento será retirado a vertedero.

8.3. CANALIZACIONES.

Los conductores aislados podrán instalarse:

- Directamente enterrados en zanja.
- Entubados, dentro de tubos en toda su longitud.
- Al aire, alojados en galerías.

8.3.1. DIRECTAMENTE ENTERRADOS EN ZANJA.

Estas canalizaciones de líneas subterráneas de media tensión, deberán proyectarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

a) La canalización discurrirá, salvo en casos de fuerza mayor por terrenos de dominio público bajo acera, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

b) El radio de curvatura después de colocado el conductor, será como mínimo; 15 veces el diámetro exterior del mismo. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de la indicada anteriormente en su posición definitiva.

c) Los cruces de calzadas, deberán ser perpendiculares, procurando evitarlos si es posible, sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto y si el terreno lo permite.

Los conductores se alojarán en zanjas de 1,30 m. de profundidad mínima y una anchura que permita las operaciones de apertura y tendido, con un mínimo de 0,60 m.

En los casos especiales debidamente justificados en que la profundidad de los conductores sea inferior al 60 % de la indicada en el proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos, chapas u otro procedimiento de adecuada resistencia mecánica.

Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos, se admitirá que la profundidad de los conductores sea 2/3 de la indicada en el proyecto.

Al abrir las zanjas, se dejará si es posible un paso de 50 cm. entre las tierras extraídas y el borde de la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

En el fondo de la zanja se colocará una capa de arena de río de un espesor de 10 cm. sobre la que se depositará el conductor o conductores a instalar, que se cubrirán con otra capa de idénticas características con un espesor mínimo de 15 cm. de arena, sobre esta capa se colocarán placas de protección mecánica y señalización de cables, del tipo normalizado por la empresa distribuidora, colocando una placa longitudinalmente por cada línea existente en el sentido de trazado de los conductores. A continuación se tenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación, de 25 cm. de espesor apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Las placas de protección mecánica y señalización de cables, se colocarán por cada cable tripolar o terna de unipolares en mazo. A continuación se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura de la zanja.

8.3.2. CRUZAMIENTOS Y CASOS ESPECIALES.

En los cruces de calzadas o en cruces especiales, las zanjas serán como mínimo de 0,6 m. de ancho y 1,30 m. de profundidad. Los cables irán alojados en tubos adecuados, que estarán hormigonados y serán de fibrocemento, PVC, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro de los conductores a instalar y de 15 cm. como mínimo. El número mínimo de tubos a colocar será de tres. Cuando se alojen varias ternas de conductores unipolares en un mismo cruce, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Los cruces especiales como vías férreas, cursos de agua, otros servicios, etc., serán objeto de un cuidadoso estudio que garantice una perfecta seguridad para los conductores.

Cuando una canalización discurra paralelamente a conducciones de otros servicios (agua, gas, teléfonos, telecomunicación, vapor, etc.) se guardará una distancia mínima de 25 cm. y lo indicado en la ITC- BT- 07.

En los cruzamientos con otros servicios, la distancia mínima será de 25 cm. y se aplicará lo indicado en la ITC- BT- 07.

Cuando en una misma zanja coincida más de una línea subterránea de media tensión, la distancia entre los mazos que forman cada línea será como mínimo de 20 cm.

Antes de la colocación de los tubos se extenderá una tongada de hormigón H-125, de 10 cm. de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja, y cuya superficie superior sea recta y lo más lisa posible. Sobre esta tongada, se colocarán todos los tubos del cruce de forma alineada y que no presenten en su interior resaltos ni rugosidades.

El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón H-125 hasta una cota que rebase la de los tubos en 10 cm. como mínimo y que ocupe todo el ancho de la zanja.

En las salidas los conductores se situarán en la parte superior de los tubos, cerrando los orificios adecuadamente, incluso los de los tubos de reserva o vacíos.

En los casos especiales en los que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la que indican las prescripciones reglamentarias vigentes, se utilizarán chapas, tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una protección mecánica adecuada.

8.3.3. ENTUBADOS.

En este tipo de instalación, los conductores irán entubados en todo o parte de su recorrido, según lo descrito en el punto anterior.

Los tubos estarán hormigonados en toda su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente, después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

En los tramos rectos y cada 15 o 20 m., según el tipo de conductor, para facilitar el tendido se dejarán catas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendidos los conductores, estas catas se taparán cubriendo previamente los conductores, con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento. Los tubos que queden libres o en reserva serán convenientemente sellados.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o de ladrillo de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido, sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del conductor. No se admitirán ángulos inferiores a 90 grados y aún estos se limitarán a los indispensables.

Una vez tendidos los conductores, los tubos se taponarán cuidadosamente de forma que los conductores queden situados en la parte superior del tubo, también se taponarán los tubos vacíos y las arquetas se rellenarán con arena hasta cubrir los conductores como mínimo.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas, en el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado de resistencia mecánica suficiente, provistas de ganchos o de argollas que faciliten su apertura, el fondo de estas arquetas será permeable, de forma que permita la filtración del agua de lluvia. Si las arquetas no son registrables, se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento y sobre esta cubierta se extenderá una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

8.3.4. AL AIRE.

En este tipo de canalización, los conductores irán colocados al aire libre sobre bandejas o palomillas separados como máximo 60 cm. y al abrigo de los rayos solares.

Los locales o galerías deberán estar bien aireados para obtener baja temperatura media y evitar los posibles accidentes producidos por emanaciones de gases.

8.4. MANEJO Y PREPARACIÓN DE BOBINAS.

El transporte de las bobinas de conductores, se realizará sobre camiones o remolques apropiados. En los cables con pantallas de plomo se evitarán las vibraciones que den lugar a la cristalización del plomo y posterior destrucción de las pantallas.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del conductor enrollado en ellas.

La carga y descarga se realizará mediante barrones que pasen por el eje central de la bobina y con los medios adecuados de elevación a su peso. No se dejarán caer al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el conductor enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre suelo blando.

Antes de empezar el tendido del conductor, se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente buscando la facilidad del tendido. En el caso de suelos con pendientes, se canalizará cuesta abajo.

También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del conductor por los tubos.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida del cable durante el tendido se realice por su parte superior.

8.5. TENDIDO DE CONDUCTORES.

Los conductores deberán ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión o hagan bucles y teniendo siempre presente que el radio de curvatura de los conductores sea superior a 30 veces su diámetro durante su tendido y superior a 15 veces su diámetro una vez instalados.

Cuando los conductores se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El conductor se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica.

También se pueden utilizar cabrestantes, tirando del extremo del conductor, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción inferior al máximo indicado por el fabricante del conductor. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción mientras se tiende.

Durante el tendido de los conductores, se tomarán las precauciones necesarias para evitar sobre estos esfuerzos importantes, así como que sufran golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar los conductores lateralmente. por medio de palancas u otros útiles, sino que deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el conductor fuera de la zanja, en casos muy especiales y siempre bajo la vigilancia del Ingeniero Director de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C., no se permitirá hacer el tendido debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta de una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del conductor.

No se dejará nunca el conductor tendido en una zanja abierta, sin haber tomado la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena y la placa de protección mecánica.

En ningún caso se dejarán los extremos de los conductores en una zanja sin haber asegurado antes, una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos conductores se canalizan para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos 1mt., con objeto de sanear las puntas y si tiene aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas una vez abiertas y antes de tender los conductores, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar los conductores en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización, aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán las debidas precauciones, dejándolas al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraron.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de obra, tendrá las señas y números de teléfono de los servicios públicos.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los conductores. En este caso si es talud, se deberá hacer la zanja al bies de la misma, para disminuir la pendiente, y de no ser posible conviene que en esa zona se realice la canalización entubada y recibida con cemento.

Antes de la colocación definitiva de los conductores en la zanja, se identificarán y reunirán en mazos, juntando los 3 conductores de cada circuito, y comprobando que sus secciones, naturaleza y tipo son las indicadas en el proyecto.

Para identificar los conductores unipolares cada 1,5 m., se marcarán con unas vueltas de cintas adhesivas de PVC de colores azul, blanco y rojo.

Cada 1,5 m. y sin coincidir con las marcas de identificación de los conductores, se pondrán unas vueltas de cinta adhesiva de PVC, de forma que agrupen la terna de conductores y los mantenga unidos formando un mazo. El color de la cinta adhesiva de PVC que identifica el mazo, puede ser del color que se estime más conveniente para la identificación de cada

circuito, pero teniendo en cuenta que cada circuito llevará siempre el mismo tipo de marca en todo su recorrido.

Los conductores serán colocados en sus posiciones definitivas, tanto en zanjas como en galerías, siempre a mano sin utilizar palancas u otros útiles, y quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.

En los cruces entubados, no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.

Cuando en una misma zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los conductores de igual tensión. La separación mínima entre cada banda será de 25 cm. La separación entre dos circuitos de la misma banda, será de 20 cm. como mínimo.

La profundidad de las respectivas bandas de conductores dependerá de sus tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la de mayor tensión.

En las zanjas normales de 60 cm. de anchura se podrán colocar por banda, como máximo tres circuitos.

Cuando se coloquen por banda más de tres circuitos, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta las separaciones mínimas de 20 cm. entre líneas.

8.6. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por los organismos competentes y por el propietario de los mismos.

Una vez terminada la reposición de pavimentos, estos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.

8.7. MONTAJE DE EMPALMES.

El montaje de empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En la ejecución de empalmes en cables con aislamiento de papel impregnado, se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento del cable y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura.

Se procurará a ser posible, no efectuar ningún cruce de fases y en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura.

Al limpiar los conductores no se destruirá el papel semiconductor que los envuelve en las zonas en que haya de conservarse.

Los manguitos para la unión de las cuerdas, serán los exclusivamente indicados por el fabricante y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique, teniendo la precaución de que durante la maniobra del montaje del manguito, no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

El escalonado del aislamiento se hará por rasgado y no mediante cuchilla, tijera, etc.

El papel crespado o cintas aislantes serán aplicados con buena tracción y cuidando que no se produzcan cavidades.

Durante la ejecución del empalme se lavará la zona afectada con la mezcla aislante, que tendrá las características y temperatura que indique el fabricante, para eliminar la humedad y los restos de partículas, papel, plomo, etc. que se forman durante su ejecución. Esta operación se hará con la frecuencia necesaria.

8.8. MONTAJE DE TERMINALES.

Se utilizarán los del tipo indicado en el proyecto o similares, siguiendo para su instalación las instrucciones y normas del fabricante, así como las reseñadas a continuación:

En la ejecución de los terminales, tanto en los de cable de aislamiento de papel impregnado como seco, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte de aislamiento de la que se ha quitado la capa semiconductora. Un residuo de barniz, cinta o papel semiconductor es un defecto grave.

Los elementos que controlan el gradiente del campo serán los indicados por el fabricante y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.

En los terminales rellenos de mezcla aislante, esta tendrá las características y temperatura de vertido indicadas por el fabricante.

8.9. TOMA DE TIERRA DE PANTALLAS Y HERRAJES.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra, tanto a la red de tierra de protección de los C.T. como a la estructura metálica en las columnas, con conductores que tengan como mínimo una sección eléctrica equivalente a la de las pantallas de los cables.

La conexión a los terminales se realizará en los puntos y con los métodos indicados por los fabricantes.

Los herrajes soporte de los terminales en los C.T. se conectarán así mismo a la tierra de protección, los conductores de conexión serán de varilla de Cu de 8 mm. o cables o trenzas de sección equivalente.

8.10. MONTAJES VARIOS.

Los herrajes y soportes de las botellas terminales quedarán lo suficientemente fijados a las paredes de los C.T., o a las columnas metálicas para que soporten los esfuerzos mecánicos debidos a su propio peso, al de los cables y botellas terminales, quedando el conjunto completamente horizontal, salvo que el proyecto indique otra posición.

En las salidas aéreas de los cables subterráneos de media tensión, estos estarán protegidos mecánicamente por tubos de hierro galvanizado de al menos 3" de diámetro, que se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de

fábrica sin molestar el tráfico normal de la zona. Estarán empotrados en el terreno 50 cm. aproximadamente y tendrán 2,5 m de altura sobre él. Cada cable tripolar o terna de unipolares se alojará en un tubo.

Los tramos de cable por encima de la protección mecánica, serán engrapados convenientemente de manera que se repartan los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección.

La boca inferior de los tubos de hierro será taponada convenientemente, con materiales que no ataquen la cubierta protectora del cable.

9. LEGALIZACIÓN.

El adjudicatario viene obligado a aportar la oportuna autorización del Servei Territorial d'Energia, para la conexión de la instalación objeto del presente proyecto, a las redes de la empresa distribuidora Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.

10. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Previo visado del Proyecto en el Colegio Oficial correspondiente se presentará el mismo ante el Servei Territorial d'Energia, y transcurrido el plazo reglamentario, se procederá a la ejecución de la instalación.

Una vez finalizada esta, se presentará el Certificado de Dirección de Obra, en el que hará constar que la instalación ya terminada, se adecua al proyecto presentado ante el Servei Territorial d'Energia, y este a su vez autorizará la puesta en servicio de la instalación.

El Titular con esta autorización, solicitará el suministro de energía a la empresa distribuidora.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÉCNIC INDUSTRIAL
Col.legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO GENERAL.

Pd.	UNIDAD DE PROYECTO - DEFINICIÓN	Cantidad	Precio unitario €	TOTAL €
1	ml. Tendido en zanja de conductor HEPRZ1 12/20 KV (1x240) mm². de Al, tipo aceptado por Iberdrola, S. A. Incluso parte proporcional de zanja, arquetas y acabado. Totalmente instalado.	2.085	11,50	23.287,50
2	ml. Placa de protección y señalización colocada en zanja, tipo aceptado por Iberdrola, S. A. Incluso parte proporcional de zanja, arquetas y acabado. Totalmente instalada.	675	1,80	1.215,00
3	ud. Botella terminal de interior, tipo K400TB o equivalente autorizado por Iberdrola, S. A., para cable HEPR-Z1 12/20 KV. de 240 mm². Al. Totalmente instalada.	6	273,77	1.642,62

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN LSMT.

26.145,12

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col·legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

PLANOS

PLANO N° 1 SITUACIÓN.

Sin escala.

PLANO N° 2 EMPLAZAMIENTO.

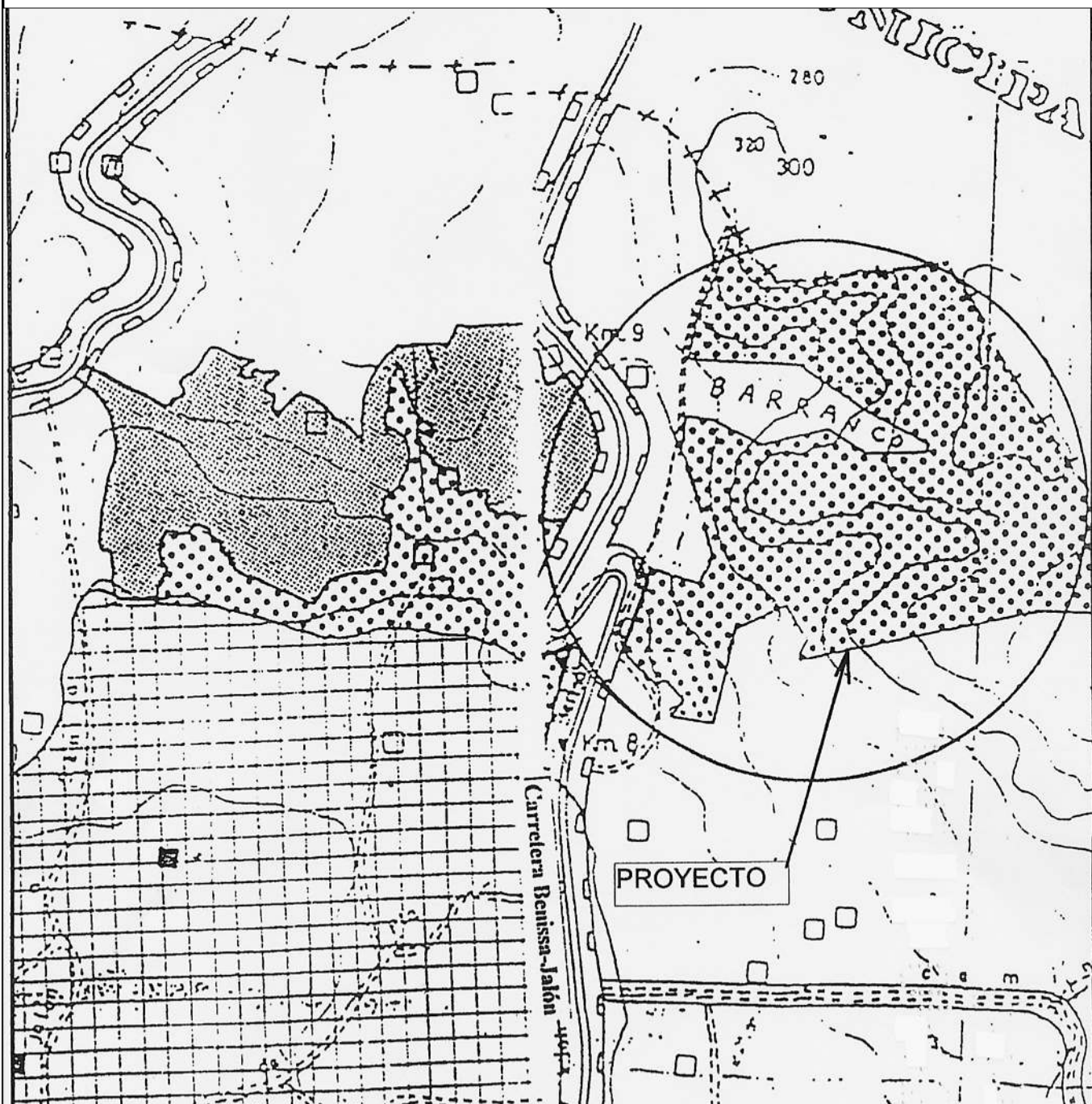
A escala 1:4.000.

PLANO N° 3 PLANTA INSTALACIONES LSMT.

A escala 1:2.000.

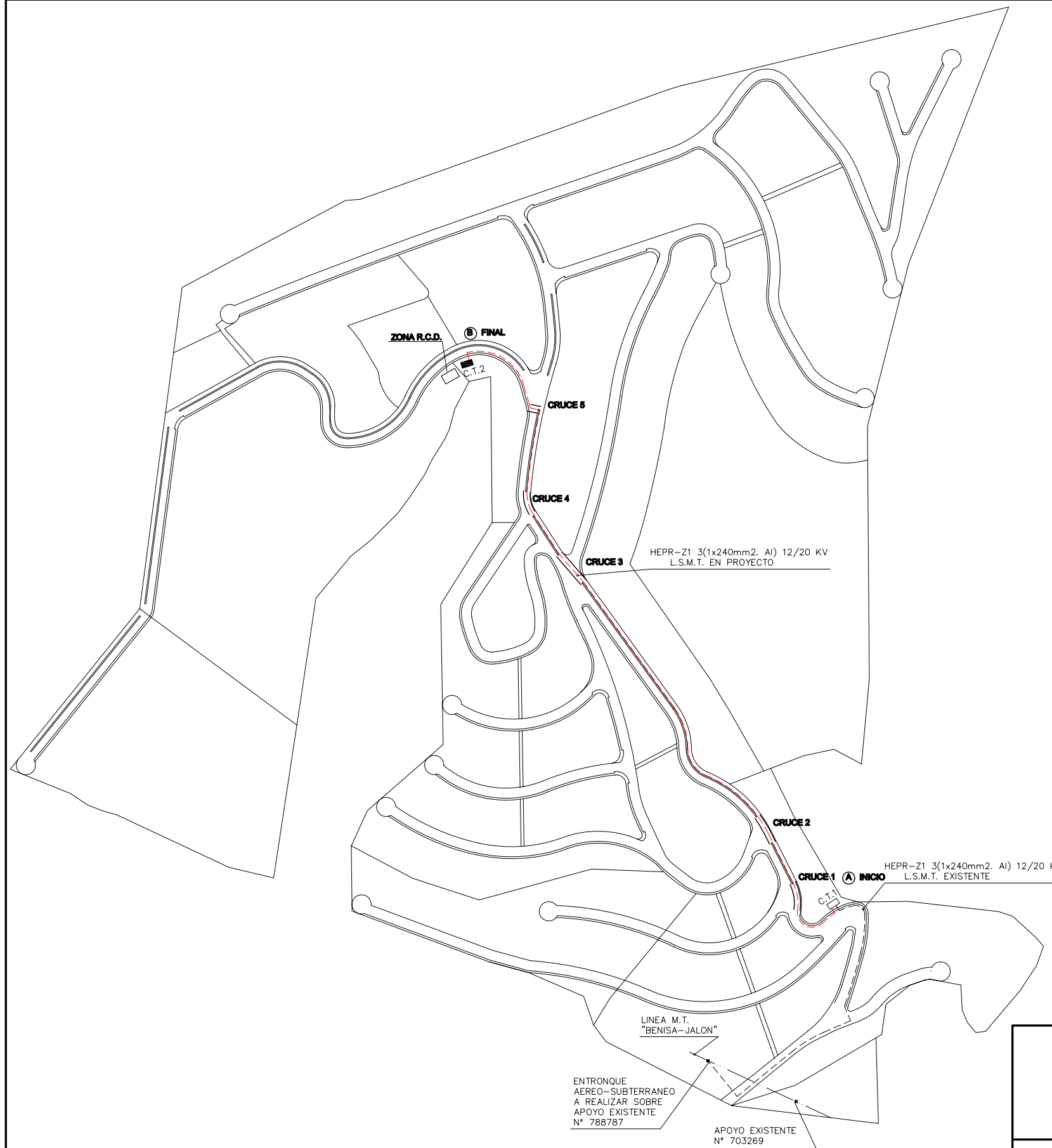
PLANO N° 4 DETALLE ZANJA CANALIZACIÓN ENTUBADA.

A escala 1:10.

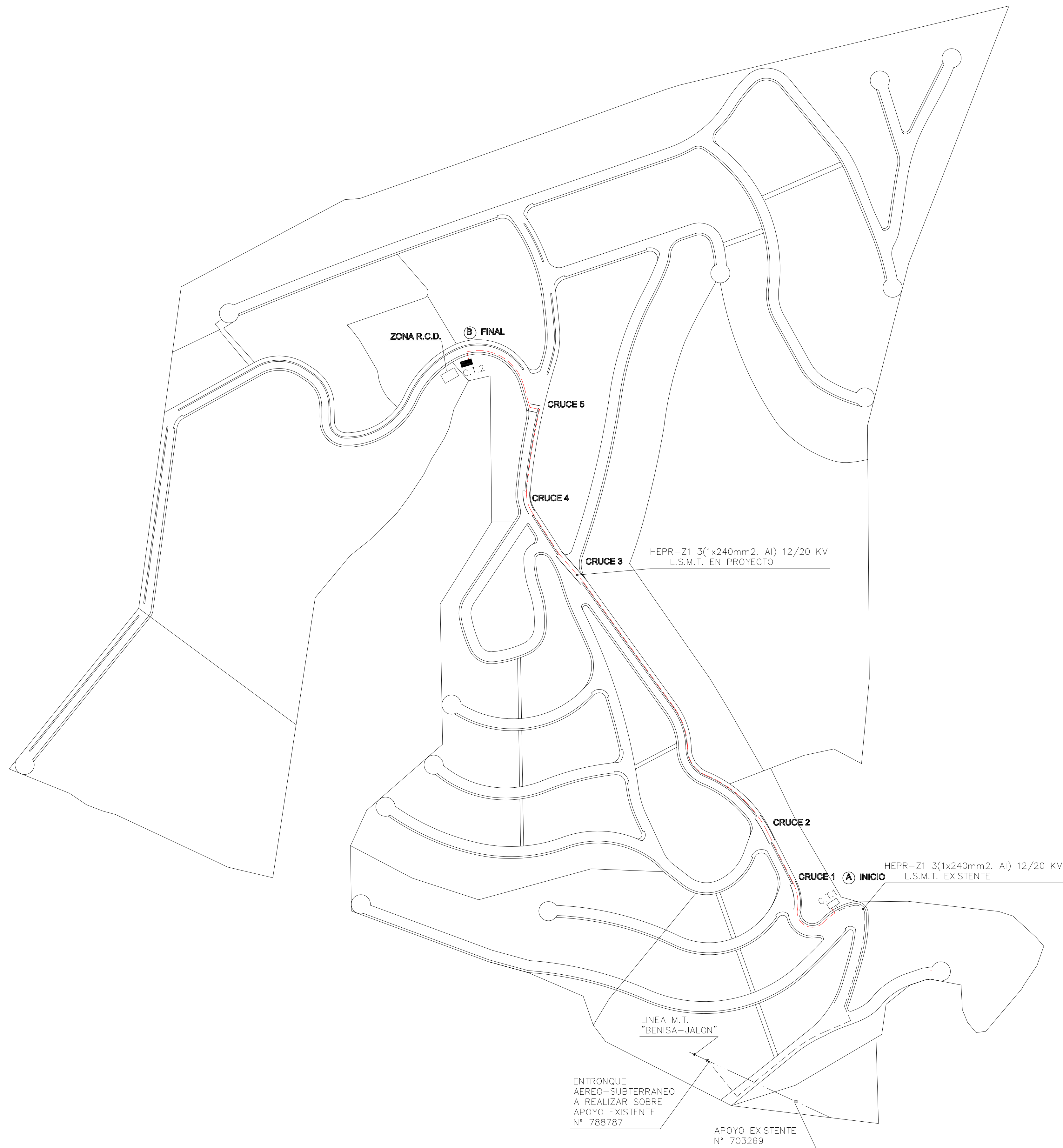


PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN
A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL C.T. CIA. Nº 2
DE LA URBANIZACIÓN "RESIDENCIAL LLIBER",
03729 LLIBER, ALACANT,
CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT.

TITULAR: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16 03004 ALACANT PROMOTOR: VAPF, S.L.	EN RAFAEL BERNABEU I VERDÚ ENGINEYER TÉCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT 1.361 C.O.G.I.T.I.A.	FECHA: OCTUBRE 2017
PLANO:	SITUACIÓN.	ESCALA: 1313JLLIBERLSMT2 1



PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL C.T. CIA. Nº 2 DE LA URBANIZACIÓN "RESIDENCIAL LLIBER", 03729 LLIBER, ALACANT, CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT.		
TITULAR: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16 03004 ALACANT PROMOTOR: VAPF, S.L.	EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ S.A.U. ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT 1.361 C.O.G.I.T.I.A.	FECHA: OCTUBRE 2017
		ESCALA: 1: 4.000
PLANO:	EMPLAZAMIENTO.	1313JLLIBERLSMT2 2



PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL C.T. CIA. Nº 2 DE LA URBANIZACIÓN "RESIDENCIAL LLIBER", 03729 LLIBER, ALACANT. CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT.		
TITULAR: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16 03004 ALACANT	EN RAFAEL BERNABEU I VERDÚ S.A.U.	FECHA: OCTUBRE 2017
PROMOTOR: VAPF, S.L.	ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT 1.361 C.O.G.I.T.I.A.	ESCALA: 1:2000
PLANO:	PLANTA INSTALACIONES.	1315LLIBERLSMT2 3

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Objeto

Dar cumplimiento a las disposiciones del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen los requisitos mínimos de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto Ejecución por Contrata es superior a 75.000.000 pesetas (450.759.08 €).
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Asimismo es objeto de este estudio de seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo, de informar y dar instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2. Características de la obra

Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recogen en la Memoria del presente proyecto.

2.1. Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

2.2. Suministro de agua potable

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

2.3. Vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

2.4. Interferencias y servicios afectados

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que será quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deberá existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolverá las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

3. Memoria

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas dentro de los apartados de obra civil y montaje.

3.1. Obra civil

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención.

3.1.1. Movimiento de tierras y cimentaciones

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas a las zanjas.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.

b) Medidas de preventivas

- Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previniendo la posibilidad de lluvias o heladas.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.
- Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma.
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Establecer las estribaciones en las zonas que sean necesarias.
-

3.2. Montaje y puesta en tensión

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención y de protección.

3.2.1. Descarga y montaje de elementos prefabricados

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al distinto nivel.
- Choques o golpes.
- Proyección de partículas.
- Contacto eléctrico indirecto.
-

b) Medidas de prevención

- Verificar que las plataformas de trabajo son las adecuadas y que dispongan de superficies de apoyo en condiciones.
- Verificar que las escaleras portátiles disponen de los elementos antideslizantes.
- Disponer de iluminación suficiente.
- Dotar de las herramientas y útiles adecuados.
- Dotar de la adecuada protección personal para trabajos mecánicos y velar por su utilización.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
-

3.2.3. Operaciones de puesta en tensión

a) Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes.

b) Medidas de prevención

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes de grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

4. Aspectos generales

La Dirección Facultativa de la obra acreditará la adecuada formación y adiestramiento del personal de la Obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

4.1. Botiquín de obra

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

5. Normativa aplicable

5.1. Normas oficiales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Revisión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002. Nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 773/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- Real Decreto 1215/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004. Modificación del Real Decreto 1215/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1627/1997 relativo a las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, que modifica los Reales Decretos 39/1997 y 1627/1997.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007 que desarrolla la Ley 32/2006.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia del documento.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col.legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”, el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de Residuos de Excavación, Construcción y Demolición.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

El presente estudio se redacta al amparo del Artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”.

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 2, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo, como:

“cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición” o bien, “aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la eco toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas”.

No es aplicable a La totalidad del presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino y reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

2.1. NORMATIVA.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos, aprobada por la Decisión 2005/535/CE de 3 de mayo, modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero, y 2001/119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo 2001/573, de 23 de julio, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El Real Decreto 105/2008, Artículo 3.1.a, considera como excepción de ser considerados como residuos: *“Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.”*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias de la demolición.

RCD de Nivel III: Residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción.

Dadas las propias características de la obra proyectada, instalación de una Línea Subterránea de Media Tensión referida, se puede establecer que SI se generarán residuos correspondientes a los niveles I, II y III, residuos generados por la excavación para realizar la cimentación, las zanjas y las diferentes conexiones eléctricas o empalmes a realizar en el interior de la zanja, así como por el embalaje de los elementos integrantes de los mismos. Es por ello, que en el presente estudio de residuos, únicamente se deberán tener en consideración los **niveles I, II y III**, *Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación y Residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción y demolición.*

Destacamos también las tierras serán reutilizadas en el relleno de los huecos de la cimentación terminada y en las mismas zanjas, las piedras se distribuirán por el paraje como integrantes naturales del mismo, caso de haber excedentes se llevará a vertederos autorizados.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de lo que están compuestos:

MATERIAL SEGÚN ORDEN MINISTERIAL MAM/304/2002
RCD de Nivel I y III
<i>RCD de naturaleza pétreo.</i>
1. Hormigón. 17 01 01.
3. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que no contienen sustancias peligrosas. 17 01 07.
4. Madera. 17 02 01.
5. Metales cobre, bronce, latón. 17 04 01.
6. Hierro y acero. 17 04 05.
7. Plástico. 17 02 03.
8. Tierra, piedras sin sustancias peligrosas. 17 05 04.
9. Residuos mezclados de construcción sin sustancias peligrosas. 17 09 04.
<i>RCD de naturaleza no pétreo.</i>
1. Madera. 17 02 01.
2. Metales cobre, bronce, latón. 17 04 01.
3. Hierro y acero. 17 04 05.
3. Papel y cartón. 20 01 01.
4. Plástico. 20 01 39.

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

RCD de Nivel I, II y III: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación, Residuos generados principalmente en las actividades propias de la demolición y Residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción.

Para la Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, en función de las categorías de residuos generados para la nueva obra y en ausencia de datos más contrastados, se ha establecido la siguiente tabla:

<i>Pesos residuos pertenecientes a excavación, construcción, demolición y embalaje.</i>	
Tipo de residuo	Kg.
Hormigón	200
Mezclas hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	200
Madera	40
Metales cobre, bronce, latón	20
Hierro y acero	10
Plásticos	20
Papel y cartón	50
Tierra, piedras sin sustancias peligrosas	350
Total	890

Material s/ Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad (t/m³)	Proporción (t/Ud)	Peso residuo (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I y III					
17 Residuos de la construcción y demolición					
20 Residuos municipales (Residuos asimilables de los comercios, industrias).					
Hormigón.	17 01 01	2,00	0,001	0,200	0,40
Mezclas hormigón, cerámica.	17 01 07	1,00	0,0005	0,200	0,50
Madera.	17 02 01 20 01 38	0,90	0,001	0,040	0,20
Metales cobre, bronce, latón.	17 04 01	3,00	0,0005	0,020	0,10
Hierro y acero	17 04 05	3,00	0,0005	0,010	0,50
Plásticos.	17 02 03 20 01 39	0,80	0,0005	0,020	0,80
Papel y cartón.	20 01 01	0,75	0,0003	0,050	0,48
Tierra, piedras sin sust. pelig.	17 05 04	1,50	0,001	0,350	1,00

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena etc.) pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que esté prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización, de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Terminología

RCD	Residuos de Construcción y Demolición
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
RNP	Residuos No Peligrosos
RP	Residuos Peligrosos

Código LER	RCD Naturaleza no pétreo	Tratamiento	Destino	Cantidad (t)
20 01 01	Papel y cartón.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,050
17 02 01 20 01 38	Madera.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,040
17 02 03 20 01 39	Plásticos.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,020
17 04 01	Metales cobre, bronce, latón.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,020
17 04 05	Hierro y acero.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,010
Código LER	RCD Naturaleza pétreo	Tratamiento	Destino	Cantidad (t)
17 01 01	Hormigón.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,200
17 01 07	Mezclas hormigón, cerámica.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,200
17 05 04	Tierra, piedras sin sust. peligrosas.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,350

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

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de la tierras procedentes de la excavación	Propia obra
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	
	Recuperación o regeneración de disolventes	
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes	
X	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos	Externo
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas	
	Regeneración de ácidos y bases	
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos	
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE	
	Otros (indicar)	

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.

Siguiendo los criterios del Artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

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

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN “IN SITU”
Hormigón	0,200	80,00	NO OBLIGATORIA
Mezclas hormigón, cerámica.	0,200	40,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,400	1,00	NO OBLIGATORIA
Metales cobre, bronce, latón	0,020	2,00	NO OBLIGATORIA
Hierro y acero	0,010	2,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,020	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,050	0,50	NO OBLIGATORIA
Tierra, piedras sin sust. peligr.	0,350	40,00	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en Proyecto.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

No obstante, y dado que en la obra no se precisa la separación de los diferentes residuos de la construcción, estos podrán ser almacenados de forma genérica en una única ubicación. Especial atención cabe destacar los residuos correspondientes a las lámparas a desmontar, las cuales deberán ser llevadas a zona vigilada y protegida al finalizar la jornada.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 4, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

VALORACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación (t/m³)	Precio gestión en Planta/Vertedero/Cantera/Gestor (t/m³)	Importe (€)
RCD de Nivel I y III			
RCD Naturaleza Pétreo	0,750/1,900	13,00	24,70
RCD Naturaleza No Pétreo	0,500/1,830	27,00	49,42
RCD Peligrosos	0,000	250,00	0,000
Resto de costes de Gestión			
Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres, etc ...			70,00
Coste Gestión de Residuos			144,12
% Correspondiente al P.E.M. (Superior al 0,20 %)			0,55 %

10. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col·legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

Provincia de Alicante
Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo
Servicio Territorial de Energía de Alicante

PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE COMPAÑÍA C.T. Nº 3 DE LA URBANIZACIÓN “RESIDENCIAL LLIBER”, 03729 LLIBER, ALACANT, CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT. EXPEDIENTE IBERDROLA Nº _____.

Titular: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S. A. U.
C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16
03004 ALICANTE.

Promotor: VAPF, S. L. U.
Avda. País Valencià, 22
03720 BENISSA – ALACANT

Técnico autor: En RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Col·legiat nº 1.361 – C.O.G.I.T.I.A.
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

Emplazamiento: URBANIZACIÓN “RESIDENCIAL LLIBER”
03729 LLIBER – ALACANT.

DOCUMENTOS:

- Memoria Descriptiva
- Pliego de Condiciones Técnicas
- Presupuesto
- Planos
- Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Estudio de Gestión de Residuos

ALCOI, OCTUBRE 2017

ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de Lliber.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1 TITULAR.

Este centro es propiedad de la empresa Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U., con C.I.F. A-95.075578, teléfono 965.202133 y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Calderón de la Barca, 16, 03004 Alicante, empresa dedicada a la distribución y transporte de energía eléctrica.

2 PROMOTOR.

El Promotor es la empresa VAPF, S. L. U., con C.I.F. B-03.027489, con domicilio a efectos de notificaciones en Avda. País Valencià, 22, 03720 Benissa, Alacant, y teléfono 965.730100.

Una vez terminada, legalizada y supervisada la instalación por el promotor, ésta será cedida a Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U.

3 OBJETO DE LA INSTALACIÓN / JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL SISTEMA.

La finalidad del presente proyecto es describir la red subterránea de Media Tensión de distribución de energía eléctrica, que enlaza la salida del CT2 de COMPAÑÍA, con la entrada al CT3 de COMPAÑÍA de 400 KVA. de la Urbanización “Residencial Lliber”, para suministrar un servicio eléctrico regular.

La instalación que se proyecta es necesaria para dar servicio eléctrico al CT3 COMPAÑÍA de 400 KVA., también proyectado por el mismo promotor que a su vez suministrará electricidad a la URBANIZACIÓN.

La infraestructura no genera incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica y una vez terminada y aceptada será propiedad del titular.

4 UBICACIÓN DE LA INSTALACION.

4.1 Situación.

La instalación que se proyecta queda emplazada en la provincia de Alicante y en el término municipal de Lliber, en el interior de la parcela propiedad del promotor donde se ubica la Urbanización “Residencial Lliber”.

4.2 Trazado de la instalación.

La línea subterránea en proyecto se ha estudiado de forma que su longitud sea la mínima, considerando los terrenos y la propiedad de los mismos. Se inicia en la salida del CT2 de COMPAÑÍA y finaliza en la entrada al CT3 de COMPAÑÍA de 400 KVA. de la Urbanización “Residencial Lliber” donde termina, para suministrar un servicio eléctrico regular.

Discurre por el interior de la parcela propiedad del promotor, y paralela a las aceras que configuran las calles, con conexiones terminales de entrada y salida en los CT2 y CT3 ambos de COMPAÑÍA, según se indica en el plano nº 3.

El trazado discurre por el interior de la parcela del promotor de la Urbanización.

4.3 Puntos de conexión de la infraestructura eléctrica.

Las conexiones con la instalación existente se producen en los siguientes puntos:

- Punto A (según plano nº 3) y emplazado en el término municipal de Lliber, en la salida del CT2 de COMPAÑÍA en la Urbanización “Residencial Lliber”, en él se realizan las conexiones de **entronque subterráneo** (salida) con la línea subterránea existente de media tensión 20 KV., llegando con la línea subterránea hasta el CT3 de COMPAÑÍA de 400 KVA. (entrada), línea del tipo HEPRZ1 1 x (3 x 240) mm². Al y titularidad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U.
- Punto B (según plano nº 3) y emplazado en el término municipal de Lliber, en el interior del CT3 de COMPAÑÍA de 400 KVA., en él se realizan las conexiones de entrada de la línea subterránea de media tensión 20 KV. que viene del punto de entronque subterráneo o salida del CT2 de COMPAÑÍA, línea del tipo HEPRZ1 1 x (3 x 240) mm². Al y titularidad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U.

5 SITUACIONES ESPECIALES.

Seguidamente se exponen aquellos cruzamientos, paralelismos y pasos por zonas exigidas por la traza de la línea, con expresión de los datos que los identifican:

Situación especial	Km. del vial/ (1)	Organismo afectado
CRUZAMIENTO	CRUCE 1	AYUNTAMIENTO
CRUZAMIENTO	CRUCE 2	AYUNTAMIENTO
CRUZAMIENTO	CRUCE 3	AYUNTAMIENTO
CRUZAMIENTO	CRUCE 4	AYUNTAMIENTO

(1) Se podrá indicar otro dato si permite mejor su identificación.

En nuestro caso si existen cruzamientos, y no paralelismos con otros cables de energía eléctrica, de telecomunicaciones, ni con canalizaciones de gas, ni con canalizaciones de agua, ni con carreteras, ni con ferrocarriles, ni pasos por zonas específicas que afecten a la línea en cuestión.

Los cruces de calle 1, 2, 3 y 4, o pasos especiales, ubicados en la calle de la Urbanización, debidamente identificados en el plano 3, cruzan la calle hasta la acera de enfrente. Ejecutados longitudinal y perpendicularmente al eje del vial, cumplen las condiciones y distancias de seguridad exigidas según el punto 5 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero, según se indica en el plano 4, es decir, mantiene el modelo para cruces de calzada durante toda la zanja, profundidad de 130 cm. con tubos de 16 cm. de diámetro libres de halógenos a 120 cm. en parte inferior y a 104 cm. en parte superior (mayor a 80 cm. al tratarse de calzada) y fundidos en hormigón no estructural HNE 15 de 36 cm. de profundidad y en toda su longitud, pavimento de espesor de 10 cm. y firme de espesor de

30 cm., placas de señalización a 50 cm. y tubo multiconducto de control libre de halógenos a 94 cm. en su parte inferior.

6 SITUACIONES PARTICULARES.

Al amparo del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero, las situaciones particulares son las que se describen a continuación:

- En la zanja a construir se tenderá 1 circuito, según plano detalle nº 4.
- El acceso de los cables al interior del Centro de Transformación prefabricado de hormigón se realizará a través de la parte inferior del mismo, enterrada, y mediante tubos de 160/200 mm. de diámetro, embutidos en un prisma/losa de hormigón que incorpora la parte inferior del CT.

7 ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La instalación proyectada NO precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental, según Decreto 32/2006, de 10 de marzo de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo de Impacto Ambiental.

La instalación proyectada NO está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal, según Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Pliego General de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

8 DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA.

La instalación proyectada NO precisa la Declaración de Utilidad Pública.

9 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA MISMA.

9.1 Diseño de la línea.

El presente proyecto se ajusta al Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero.

La línea es para corriente alterna trifásica, a 50 Hz. de frecuencia, 20 KV. de tensión, 0,8 de factor de potencia y para una potencia a transportar de:

CT3 400 KVA. = 400 KVA.

Potencia total a transportar = 400 KVA.

9.2 Características de los materiales.

Los materiales a instalar en la línea proyectada se encuentran recogidos en las Normas Internas (NI) de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. que se detallan del Capítulo III de la MT 2.03.20., y cumplen el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero.

El aislamiento de los materiales de la instalación está dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de 24 KV. (aislamiento pleno).

Terminales

Para el tipo de conductor empleado y teniendo en cuenta que las celdas de línea donde se conectarán los conductores, son del tipo RM6 de SF6 de Schneider Electric, se utilizarán los siguientes terminales:

ELASTIMOLD K400 TB para conductor tipo HEPR-Z1 20KV de 240 mm² Al.

Estos terminales se han incluido a modo orientativo, pudiendo utilizar otros de características similares, pero siempre que estén autorizados por la compañía distribuidora IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA S. A. U.

Como se ha descrito anteriormente, no existen empalmes, la línea se ejecuta con conexiones terminales de entrada salida en CT COMPAÑÍA.

Seccionador de puesta a tierra

En los extremos de la Línea Subterránea de Media Tensión, se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los conductores en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Este dispositivo es un seccionador de puesta a tierra que está integrado en las celdas de línea RM6 de SF6, que se instalan en el Centro de Transformación nuevo. Las pantallas metálicas de los conductores estarán en perfecta comunicación con tierra.

Empalmes

No se efectuarán empalmes, caso de ser necesarios, se utilizarán los autorizados por Iberdrola Distribución Eléctrica, S. A. U. (3M, 93-AP-620/240 para conductor unipolar de 95-240 mm². de Al, aislamiento seco termoestable EPR).

Apoyo metálico, cruceta, soportes

No existen apoyos metálicos, crucetas ni soporte, al ser la línea subterránea.

Aisladores

No existen aisladores de exterior, al ser la línea subterránea.

Seccionadores unipolares

No existen seccionadores unipolares de exterior, al ser la línea subterránea.

Pararrayos autovalvulares

No existen pararrayos autovalvulares, al ser la línea subterránea.

Puesta a tierra del apoyo existente

No existen apoyos metálicos, al ser la línea subterránea.

9.3 Descripción detallada de la instalación de los cables según establece el punto 4 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero.

La ejecución y recepción de la instalación proyectada se realizará con arreglo al Capítulo IV de las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. del MT 2.03.20 y al Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT del RD 223/2008, de 15 de febrero.

En la instalación de los cables y según se establece en el punto 4 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero, se tendrá en cuenta lo indicado a continuación.

Generalidades:

Las canalizaciones discurrirán por terrenos de propiedad particular del promotor, por el interior de la parcela y paralelas a las aceras que configuran las calles, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible y paralelo a las aceras que configuran las calles y perpendicular al eje de las calles, por la calzada.

En la elaboración del proyecto se ha contactado con las empresas de servicios públicos u otros servicios, confirmando que no existe instalación alguna en la zona.

Todo ello según se indica en los planos adjuntos.

Instalación de cables en canalización entubada:

La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor a 0,80 m. en calzada, en nuestro caso 1,04 m.

La canalización entubada está constituida por tubos de material sintético, PVC libre de halógenos y hormigonados en la zanja en nuestro caso, presentando suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a 1,5 veces el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito con varios cables instalados en el tubo, en nuestro caso 160 mm. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo, caso que nos ocupa.

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 embocarán correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los tubos. En los puntos donde se produzcan, se disponen arquetas con tapas registrables o no, debidamente identificadas su ubicación según planos adjuntos, para facilitar la manipulación de los cables. Para no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalan arquetas intermedias, ciegas, según se indica en los planos adjuntos. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas quedarán debidamente selladas en sus extremos.

La canalización dispondrá de una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de A.T., admitiéndose la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización, caso que nos ocupa.

Ensayos eléctricos después de la instalación:

Una vez concluida la instalación, se comprobará que el tendido de los cables y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se haya realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05, en nuestro caso al ser $U \leq 30$ KV., realizada por No ETD para titularidad particular, se realizará una Verificación inicial por la Empresa Instaladora junto con el Director de Obra.

Sistema de puesta a tierra:

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas extremas. En nuestro caso se conectan ambos extremos a tierra.

Planos de situación:

Una vez finalizada la instalación, se dispondrán de los planos de situación de las canalizaciones y cables, debidamente acotados y con referencias suficientes para su posterior identificación, en caso de averías o frente a obras de terceros.

9.4 Longitud del trazado de la instalación.

Longitud total de la línea/s: 1 x 395 m. subterránea
Longitud de la zanja/s: 1 x 395 m.

Las longitudes indicadas, afectan a los términos municipales siguientes:

Termino Municipal	Longitud total línea/s m.	Longitud total zanja/s m.	Longitud de zanja/s en cruce m.
Parcela Urbanización "Residencial Lliber"	1 x 395 subterráne.	1 x 395	1 x 25 = 25 1 x 15 = 15 2 x 10 = 20

9.5 Tipo de conductor

El conductor será cable del tipo HEPRZ1 de 1 x (3 x 240) mm². Al de sección.

Todos los conductores son unipolares, con pantalla sobre el aislamiento formada por corona 16 mm²., compuesta por hilos de Cu y contraespira de cinta de Cu.

Las principales características del conductor son:

- Designación:	HEPR-Z1 12/20 KV 1x240mm ² . Al + H16
- Tipo constructivo:	Unipolar.
- Aislamiento:	Etileno-Propileno (EPR).
- Cubierta exterior:	Termoplástico poliolefina (PE).
- Sección:	240 mm ² .
- Conductor:	Aluminio, clase 2 según UNE 21022.
- Resistencia a 20°C:	0,125 (Ohm./Km.)
- Reactancia Kilométrica:	0,104 (Ohm./Km.)
- Capacidad:	0,446 (F./Km.)
- Intensidad admisible:	400 A.
- Intensidad de c.c. en 0'5 seg.:	32,1 KA
- Intensidad de c.c. en 1 seg.:	22,7 KA

9.6 Potencia a transportar.

Debiéndose integrar esta instalación en la red de la empresa distribuidora, la potencia a transportar variará en función de la demanda y disposición de la red, siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisibles por el conductor.

Dada la capacidad de transporte del conductor correspondiente a este Proyecto Tipo, los coeficientes de corrección por entubamiento 1, por agrupación de líneas 1, por temperatura 1 y la longitud total definida para esta instalación, 1 x 395 m., la potencia a transportar por circuito es de CT3 400 KVA. = 400 KVA. o 320 KW., siendo 1 el número total de circuitos a tender.

La elección de la sección necesaria en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia a transportar por el conductor, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el conductor adecuado según los datos del fabricante.

9.7 Intensidad máxima admisible.

Calculamos la intensidad máxima admisible teniendo en cuenta los factores de corrección indicados en el punto 6, de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero y considerando la disminución de la capacidad de transporte debida a la influencia de otras líneas de alta tensión (condiciones más desfavorables).

A continuación justificamos y calculamos la intensidad máxima permanente admisible del conductor, con el fin de no superar su temperatura máxima asignada. Consideramos la instalación de cable enterrados en zanja en el interior de tubos.

Tabla 5. Cables aislados con aislamiento seco. Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor.

Tipo de aislamiento. Etileno-Propileno de alto módulo (HEPR).

Condiciones. Servicio permanente Θ_s 105 °C para $U_o/U \leq 18/30$ KV.

Condiciones. Cortocircuito Θ_{cc} ($t \leq 5$ s.) 250 °C.

Cables enterrados en zanja en el interior de tubos o similares. Se instalará un sistema de 3 cables unipolares por tubo, siendo la relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no inferior a 1,5. El tubo será de PVC libre de halógenos al instalarse un sistema de 3 cables unipolares por tubo.

Al tratarse de tubo de gran longitud con un terno de cables unipolares por el mismo tubo, se utilizan los valores de intensidad indicados en la tabla 12, calculados para una resistividad térmica del tubo de 3,5 °K.m./W. y para un diámetro interior del tubo (160 mm) superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares (36 mm. + 36 mm. = 72 mm.).

Intensidad máxima admisible (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados de hasta 18/30 KV. bajo tubo, para 240 mm². de sección y aislamiento HEPR, Al, 345 A.

Consideramos la temperatura del terreno de 25 °C, luego el coeficiente corrector es 1, con lo que la I máxima admisible no cambia, 345 A.

Aplicamos la tabla 10, Factor de corrección por distancia entre ternos o cables tripolares, para una separación d = 20 cm., cables bajo tubo, 2 trenos en zanja, Factor de corrección = 0,83, con lo que la I máxima admisible es = 345 · 0,83 = 286,35 A.

Aplicamos la tabla 11, Factor de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1 m., cables bajo tubo, de sección 240 mm². y profundidad de 1,20 m. (1,25 m.), factor de corrección de 0,98, con lo que la I máxima admisible es = 286,35 · 0,98 = 280,623 A.

La intensidad para la potencia a transportar será:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 14,43 \text{ A.}$$

Siendo:

P = Potencia a transportar en KVA. 400 KVA.

U = Tensión compuesta en KV. 20 KV.

cos φ = 0,8

Este valor de 14,43 A. es muy inferior a la intensidad máxima admisible del conductor, calculada una vez corregida, que es de 280,623 A.

9.8 **Potencia máxima admisible.**

La potencia máxima admisible se calcula a continuación.

Potencia máxima admisible = (Imáx.adm. · √3 x U · cos φ) = (280,623 · 1,732 · 20 · 0,8) = 7.776,62 KVA. = 6.221,30 KW.

Siendo:

U = Tensión compuesta en KV.

Imáx. adm. = Intensidad máxima admisible en amperios.

$$\cos \varphi = 0,8$$

9.9 Caída de tensión.

Para la potencia a transportar en el tramo proyectado de 400 KVA. o 320 KW., la caída de tensión es de 1,60 V., que equivale a un 0,008 % de 20 KV. inferior al 5 %.

La determinación de la sección en función de la caída de tensión, se realizará mediante la siguiente formula:

$$U = 1,732 \times I \times L (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

Siendo:

U = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en amperios.

L = Longitud de la línea en Km.

R = Resistencia del conductor en Ohm./Km.

X = Reactancia a frecuencia de 50 Hz. en Ohm./Km.

Para el conductor que nos ocupa:

$$I = 14,43 \text{ A.}$$

$$L = 0,395 \text{ Km.}$$

$$R = 0,125 \text{ Ohm/Km.}$$

$$X = 0,104 \text{ Ohm/Km.}$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$\sin \varphi = 0,6$$

Sustituyendo estos valores en la formula anterior, tenemos:

$$U = 1,60 \text{ Voltios, lo que supone una caída de tensión del } 0,008 \% < 5 \%$$

La sección de 240 mm². con I máxima admisible de 280,623 A., es correcta.

9.10 Pérdidas de potencia.

Las pérdidas de potencia se calculan a continuación, son el 0,008 % < 5 %.

$$\text{Pérdidas Potencia} = (I \cdot \sqrt{3} \times \text{Caída } U \cdot \cos \varphi) / 1.000 = (14,43 \cdot 1,732 \cdot 1,60 \cdot 0,8) / 1.000 = 0,032 \text{ KVA.} = 0,0256 \text{ KW.}$$

Siendo:

Caída U = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en amperios.

$$\cos \varphi = 0,8$$

9.11 **Intensidad de cortocircuito.**

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en los conductores, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, son las indicadas en el capítulo 6 de la ITC-LAT 06.

Tipo de aislamiento HEPR $U_o/U \leq 18/30$ KV. y diferencia temperatura servicio permanente y cortocircuito 145 °K. Cable aluminio 240 mm².

Duración cortocircuito tcc en segundos:

0,1 segundos = 281 A./mm².

1,0 segundos = 89 A./mm².

3,0 segundos = 51 A./mm².

Imax. Adm. cc para 0,1 segundos = 281 A./mm². x 240 mm². = 67,440 KA.

Imax. Adm. cc para 1,0 segundos = 89 A./mm². x 240 mm². = 21,360 KA.

Imax. Adm. cc para 3,0 segundos = 51 A./mm². x 240 mm². = 12,240 KA.

El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A. durante 1 segundo.

La intensidad de cortocircuito calculada de 12,24 KA., es soportada por el cable durante 3 segundos.

Para la comprobación de que la sección elegida puede soportar las intensidades de cortocircuito que se pueden presentar, hay que partir de la potencia de cortocircuito máxima posible por la configuración de la red. Tomando para esta el valor facilitado por la compañía distribuidora Pcc = 350 MVA., tendremos que:

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 12,24 \text{ KA.}$$

Siendo:

P = Potencia a transportar en KVA.

U = Tensión compuesta en KV.

La intensidad de cortocircuito admisible para el conductor utilizado será de 21,36 KA. suponiendo que la duración del cortocircuito sea de 1 seg. como máximo, que es el tiempo de actuación que se estima para los elementos de protección, luego el conductor elegido es correcto ya que 21,36 KA. > 12,24 KA.

9.12 **Intensidad de cortocircuito admisible en pantallas.**

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en las pantallas, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, son las indicadas en el capítulo 6 de la ITC-LAT 06, permitirán el paso de una intensidad de 1 KA durante 1 segundo.

Según tabla 23 del proyecto tipo, las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en las pantallas y en función del tiempo de duración del cortocircuito, para pantalla de hilo de cobre de 0,75 mm. de diámetro colocada superficialmente sobre la capa semiconductor exterior (alambres no embebidos) y 16 mm². de sección, con cubierta exterior poliolefina Z1, temperatura inicial de pantalla de 85 °C para asilamiento en HEPR y temperatura final pantalla de 180 °C, son para 1 segundo 2,12 KA.

Se supone en el cálculo que las temperaturas iniciales de las pantallas son 20 °C inferiores a la temperatura de los conductores.

El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A. durante 1 segundo. Luego cumple.

La intensidad de cortocircuito calculada de 2,12 KA. $\geq$ 1 KA., es soportada por el cable durante 1 segundo.

9.13 Descripción de las protecciones instaladas de la línea subterránea, según establece el punto 7 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, de 15 de febrero.

Protecciones contra sobreintensidades:

La línea se protegerá debidamente contra 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. Celdas de In = 400 A. con 200 A. en la salida de fusibles en el inicio de la línea.

Las salidas de línea estarán protegidas contra cortocircuitos, y cuando proceda, contra sobrecargas. Celdas de In = 400 A. con 200 A. en la salida de fusibles en el inicio de la línea.

Los transformadores se protegerán con fusibles de 80 A., después del seccionamiento.

Los dispositivos de protección integrados en las celdas RM6 DE SF6 no producen, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

En los elementos de protección contra sobreintensidades pertenecientes a una misma instalación, o en relación con otros exteriores a esta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Para evitar fenómenos de ferresonancias por combinación de intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utiliza seccionamiento tripolar en lugar de unipolar.

Protecciones contra cortocircuitos:

La protección contra cortocircuitos se realiza por medio de fusibles, de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el

conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en los conductores y pantallas, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, son las indicadas en el capítulo 6 de la ITC-LAT 06.

Tipo de aislamiento HEPR $U_o/U \leq 18/30$ KV. y diferencia temperatura servicio permanente y cortocircuito 105 °K. Cable aluminio 240 mm².

Duración cortocircuito tcc en segundos:

0,1 segundos = 281 A./mm².

3,0 segundos = 51 A./mm².

Imax. Adm. cc para 0,1 segundos = 281 A./mm² x 240 mm² = 67,440 KA.

Imax. Adm. cc para 3,0 segundos = 51 A./mm² x 240 mm² = 12,240 KA.

El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A. durante 1 segundo.

Protecciones contra sobrecargas:

En general, no es obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante 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. Lo realiza la compañía distribuidora en origen.

Protección contra sobretensiones:

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

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 e ITC-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

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.

Dicha protección se realiza por la compañía distribuidora en los orígenes de la línea y en las torres lejanas de distribución de donde nace la línea referida.

10 NORMATIVA.

Para la elaboración del presente proyecto se ha utilizado la siguiente normativa, debidamente actualizada a fecha agosto de 2016:

Legislación nacional:

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización y suministro y los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas (BOE nº 310, de 27/12/00).
- Real Decreto 1.047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1.048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1.699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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 (BOE nº 68, de 19/03/08).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1.432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE de 13/09/2008).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1.110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Recomendación 519/99/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.
- Real Decreto 1.066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Legislación autonómica:

- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat (DOCV nº 4.999, de 5/05/05).
- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio profesional.
- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda por el que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria.

- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que se regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.
- Ley 3/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 10/2010, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana.
- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la ley 3/93, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.
- Instrucción de 13 de enero de 2012, de la Dirección General del medio Natural, sobre vías pecuarias.

Normas UNE:

- UNE 37.501:1988. Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo.
- UNE HD 620-1:2010. Tipos constructivos de cables.
- UNE-EN 60228:2005. Cables de aluminio compacto, sección circular clase 2.
- UNE 21192:1992. Modificada 2009. Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 211003-3:2001/1M:2009. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 KV ($U_m = 36 \text{ KV}$).
- UNE 60071-1:2006/A1:2010 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE 60071-2 :1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.

- UNE-EN 60099-5:2013 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2013.)

Legislación específica, Iberdrola:

- La ejecución y recepción de las instalaciones a que se refiere el presente proyecto tipo Iberdrola, se ajustarán a todo lo indicado en el capítulo IV "Ejecución y recepción de las instalaciones", del MT 2.03.20 "Normas Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión (hasta 36 KV) y Baja Tensión". Edición 9. Febrero de 2014.
- Proyecto Tipo Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U., MT 2.31.01 de Línea Subterránea de AT hasta 30 KV de categoría A, y demás especificaciones Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. Edición 8. Febrero de 2014.
- Los materiales a instalar en la línea proyectada se encuentran recogidos en las Normas Internas (NI) de Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U. que se detallan del Capítulo III de la MT 2.03.20. Edición 9. Febrero de 2014.
- MT 2.00.65. Edición 00. Noviembre de 2010. Recepción de instalaciones de Distribución.
- MT 2.33.11. Edición 2. Octubre 2005. Red subterránea. Manipulación de bobinas, tendido y disposición de cables subterráneos hasta 66 KV.
- MT 2.33.14. Edición 00. Diciembre 2005. Guía de instalación de cables ópticos subterráneos.
- MT 2.33.15. Edición 5. Noviembre 2010. Red subterránea de alta tensión y baja tensión. Comprobación de cables subterráneos aislados.
- MT 2.33.25. Edición 2. Noviembre 1999. Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 KV.
- NI 29.00.00. Edición 5. Noviembre 2010. Señales de seguridad.
- NI 29.00.01. Edición 2. Junio 2003. Cinta de polietileno para señalización subterránea de cables enterrados.
- NI 29.05.02. Edición 2. Octubre 1997. Placas para la señalización de líneas subterráneas de alta tensión.
- NI 29.05.04. Edición 2. Octubre 2010. Red subterránea de AT y BT. Señales autoadhesivas para señalización de líneas.
- NI 50.20.02. Edición 3. Octubre 2012. Marcos y tapas para arqueta en canalizaciones subterráneas.
- NI 50.20.41. Edición 2. Marzo 2006. Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.
- NI 52.95.01. Edición 3. Enero 2000. Placas de plástico para protección de cables en zanjas para redes subterráneas (exentas de halógenos).

- NI 52.95.03. Edición 5. Enero 2005. Tubos de plástico corrugados para canalizaciones de redes subterráneas (exentos de halógenos).
- NI 52.95.20. Edición 2. Octubre 2008. Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de telecomunicaciones.
- NI 56.43.01. Edición 5. Febrero de 2014. Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 KV.
- NI 56.43.02 Edición 10 Febrero de 2014. Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE y cubierta de compuesto de poliolefina (Z1) para redes de AT hasta 30 KV.
- NI 56.80.02. Edición 9. Septiembre de 2013. Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) KV. hasta 18/30 (36) KV. Cables con aislamiento seco.
- NI 56.80.02. Edición 9. Septiembre 2013. Capuchones termo retráctiles para cables subterráneos de AT hasta 36/66 KV.
- NI 56.86.01. Edición 3. Enero 1999. Conectores terminales bimetálicos para cables aislados de alta tensión aluminio por punzonado profundo (hasta 66 KV.).

Legislación local:

- Plan General de Ordenación Urbana de Lliber, Alacant.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÉCNIC INDUSTRIAL
Col.legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. CAMPO DE APLICACIÓN.

Se aplicará el presente Pliego de Condiciones a los trabajos de suministro y colocación de todas y cada una de las unidades de la obra e instalaciones necesarias para efectuar correctamente la instalación de LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION referida.

2. CONDICIONES.

Las condiciones reflejadas en el presente Pliego de condiciones son aplicables para todas las obras comprendidas en el Proyecto, entendiéndose que los Contratistas conocen el presente Pliego de Condiciones, y no se admitirán otras modificaciones al mismo, que aquellas que pudiera introducir el Técnico Director de la Obra.

3. INICIO DE LOS TRABAJOS.

Se procederá al inicio de los trabajos de instalación de la Línea Subterránea de Media Tensión, en el momento que se disponga de las autorizaciones de los organismos competentes, tales como licencia de obras del Ayuntamiento, aprobación previa del proyecto por parte del Servicio Territorial de Energía.

4. OBLIGACIONES GENERALES.

Los contratistas deberán cumplir las disposiciones vigentes de carácter social y laboral, debiendo presentar a exigencia del Director de la Obra, libro de matrícula en el que figuren datos de alta todos los operarios que trabajan en la obra, debiendo cumplir también con las especificaciones del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, siendo preciso poseer el carnet de empresa instaladora y el seguro de responsabilidad civil.

5. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

Los contratistas tendrán que conservar todos los elementos de las obras civiles y eléctricas, desde la iniciación de los trabajos hasta la recepción definitiva de los mismos. Incluyendo ello la reposición o reparación de cualquier elemento constitutivo de las obras, dañado o deteriorado, siempre que el Técnico Director de la Obra lo considere necesario.

6. RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA.

Todos los materiales utilizados, incluso los no relacionados todavía en el presente Pliego de Condiciones, deberán ser de primera calidad y sus dimensiones y características se ajustarán a las indicadas en el presente proyecto.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de proceder a la ejecución de la misma, el contratista deberá presentar al Técnico de la Obra, toda la información y muestras de los materiales que se relacionan. No se aceptarán materiales sin que hayan sido

previamente admitidos por la Dirección de Obra. Este control previo no constituirá su recepción definitiva, siendo susceptibles de rechazo si aún después de colocados no cumpliesen las condiciones exigidas, debiendo entonces ser reemplazados por el contratista, por otros materiales que cumplan las calidades exigidas.

Se podrán exigir, por parte de la Dirección de Obra, los certificados oportunos de análisis, pruebas o ensayos.

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

7.1. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales deberán ser de primera calidad y de los tipos homologados por Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.

No se emplearán materiales sin que previamente hayan sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada uno de ellos. Este control previo no constituye la recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por el Ingeniero Director de las Obras aún después de colocados si no reuniesen las condiciones exigidas en estas proyecto. A tal efecto, el Ingeniero Director empleará los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.

7.2. CONDUCTORES.

Los conductores eléctricos a emplear para la instalación de la línea subterránea de media tensión deberán ser unipolares de aluminio, designación HEPR-Z1 12/20 KV. con aislamiento seco extruido de Etileno - Propileno (EPR) y cubierta de poliolefina termoplástica, debiendo cumplir las especificaciones de la recomendación UNESA 3305 C, y de la NHE 1451 / 0302 / 1.

A continuación se especifican las características técnicas de los conductores adoptados en las líneas subterráneas de media tensión:

- Designación:	HEPR-Z1 12/20 KV 1x240 mm ² . Al + H16
- Tipo constructivo:	Unipolar.
- Aislamiento:	Etileno-Propileno (EPR).
- Cubierta exterior:	Termoplástico poliolefina (PE).
- Sección:	240 mm ² .
- Conductor:	Aluminio, clase 2 según UNE 21022.
- Resistencia a 20°C:	0,125 (Ohm/Km)
- Reactancia Kilométrica:	0,104 (Ohm/Km)
- Capacidad:	0,446 (F/Km)
- Intensidad admisible:	400 A.
- Intensidad de c.c. en 0'5 s.:	30,24 KA
- Intensidad de c.c. en 1 s.:	21,36 KA

Todos los conductores serán unipolares, con pantalla sobre el aislamiento formada por una corona de 16 mm², compuesta por hilos de cobre y contra espira de cinta de cobre.

7.3. EMPALMES.

Se elegirán los empalmes que correspondan a las características de los conductores a empalmar, y que sean recomendados por su fabricante, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el mismo.

En el apartado correspondiente de la Memoria, a título orientativo, han quedado definidos unos tipos de empalmes específicos para este tipo de conductores.

7.4. TERMINALES.

Se elegirán los terminales que correspondan a las características de los conductores a conectar en las celdas de media tensión, y que sean recomendados por su fabricante, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el mismo.

En el apartado correspondiente de la Memoria, a título orientativo, han quedado definidos unos tipos de terminales, específicos para este tipo de conductores.

7.5. ARENA.

La arena que se utilice para la protección de los conductores será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuera necesario se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente. Las dimensiones de los granos serán de 3 mm. como máximo.

Exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos inferiores a 0,2 mm.

7.6. PLACAS DE PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN DE CABLES.

Las placas de protección mecánica y señalización de cables, serán del tipo normalizado por la empresa distribuidora Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U., de cloruro de polivinilo o polietileno, de color amarillo y se colocará una por cada circuito a lo largo de todo el recorrido, según aparece reflejado en el apartado de planos.

7.7. TUBOS PARA CRUCES DE CALZADA.

Los tubos para los cruces de calzada serán de fibrocemento o plástico de un diámetro no inferior a 1,6 veces el diámetro exterior del conductor o terna de conductores, con un mínimo de 150 mm.

Su superficie interior será lisa, no presentando rugosidades ni resaltes que impidan el deslizamiento de los conductores.

7.8. LOSETA HIDRÁULICA.

La loseta hidráulica empleada en la reposición de pavimentos será nueva y tendrá la textura y tonos del pavimento a reponer.

7.9. HORMIGONES.

Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán las prescripciones de la Instrucción Española para la ejecución de las obras de hormigón EH 80.

El hormigón a utilizar en la reconstrucción de pavimentos en calzadas, será del tipo H 150, es decir con resistencia característica igual o superior a 150 Kg/cm².

El hormigón a emplear en la reconstrucción de aceras, será del tipo H 120, es decir con resistencia característica igual o superior a 120 Kg/cm².

7.10. ASFALTOS.

Los pavimentos de las capas de rodadura en las calzadas serán de las mismas características de los existentes, en cuanto a clases, aglomerados en frío, en caliente, etc. o tipo de cada uno de estos (cerrado, abierto...).

8. NORMAS DE MONTAJE.

8.1. PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de canalización subterránea, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que haya que hacer y de la forma de hacerlos.

Al recibir un proyecto y antes de empezar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo.
- Hacer un reconocimiento sobre el terreno del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios de agua, alumbrado público, etc., que normalmente se pueden apreciar por los registros existentes en la vía pública.
- Es también interesante de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y gas, con el fin de evitar en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El contratista antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas, hará un estudio de canalización, de acuerdo con las normas municipales, también determinará las protecciones precisas de las zanjas como de los pasos que sean necesarios, para los accesos de los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización, estarán dispuestos por el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

8.2. ROTURA DE PAVIMENTOS.

En la rotura de pavimentos se tendrán en cuenta las disposiciones dadas por las entidades propietarias de los mismos.

La rotura del pavimento con maza está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera.

En el caso de que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posible posterior utilización, se quitarán estos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación. El resto del material procedente del levantado del pavimento será retirado a vertedero.

8.3. CANALIZACIONES.

Los conductores aislados podrán instalarse:

- Directamente enterrados en zanja.
- Entubados, dentro de tubos en toda su longitud.
- Al aire, alojados en galerías.

8.3.1. DIRECTAMENTE ENTERRADOS EN ZANJA.

Estas canalizaciones de líneas subterráneas de media tensión, deberán proyectarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

a) La canalización discurrirá, salvo en casos de fuerza mayor por terrenos de dominio público bajo acera, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

b) El radio de curvatura después de colocado el conductor, será como mínimo; 15 veces el diámetro exterior del mismo. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de la indicada anteriormente en su posición definitiva.

c) Los cruces de calzadas, deberán ser perpendiculares, procurando evitarlos si es posible, sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto y si el terreno lo permite.

Los conductores se alojarán en zanjas de 1,30 m. de profundidad mínima y una anchura que permita las operaciones de apertura y tendido, con un mínimo de 0,60 m.

En los casos especiales debidamente justificados en que la profundidad de los conductores sea inferior al 60 % de la indicada en el proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos, chapas u otro procedimiento de adecuada resistencia mecánica.

Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos, se admitirá que la profundidad de los conductores sea 2/3 de la indicada en el proyecto.

Al abrir las zanjas, se dejará si es posible un paso de 50 cm. entre las tierras extraídas y el borde de la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

En el fondo de la zanja se colocará una capa de arena de río de un espesor de 10 cm. sobre la que se depositará el conductor o conductores a instalar, que se cubrirán con otra capa de idénticas características con un espesor mínimo de 15 cm. de arena, sobre esta capa se colocarán placas de protección mecánica y señalización de cables, del tipo normalizado por la empresa distribuidora, colocando una placa longitudinalmente por cada línea existente en el sentido de trazado de los conductores. A continuación se tenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación, de 25 cm. de espesor apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Las placas de protección mecánica y señalización de cables, se colocarán por cada cable tripolar o terna de unipolares en mazo. A continuación se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura de la zanja.

8.3.2. CRUZAMIENTOS Y CASOS ESPECIALES.

En los cruces de calzadas o en cruces especiales, las zanjas serán como mínimo de 0,6 m. de ancho y 1,30 m. de profundidad. Los cables irán alojados en tubos adecuados, que estarán hormigonados y serán de fibrocemento, PVC, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro de los conductores a instalar y de 15 cm. como mínimo. El número mínimo de tubos a colocar será de tres. Cuando se alojen varias ternas de conductores unipolares en un mismo cruce, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Los cruces especiales como vías férreas, cursos de agua, otros servicios, etc., serán objeto de un cuidadoso estudio que garantice una perfecta seguridad para los conductores.

Cuando una canalización discurra paralelamente a conducciones de otros servicios (agua, gas, teléfonos, telecomunicación, vapor, etc.) se guardará una distancia mínima de 25 cm. y lo indicado en la ITC- BT- 07.

En los cruzamientos con otros servicios, la distancia mínima será de 25 cm. y se aplicará lo indicado en la ITC- BT- 07.

Cuando en una misma zanja coincida más de una línea subterránea de media tensión, la distancia entre los mazos que forman cada línea será como mínimo de 20 cm.

Antes de la colocación de los tubos se extenderá una tongada de hormigón H-125, de 10 cm. de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja, y cuya superficie superior sea recta y lo más lisa posible. Sobre esta tongada, se colocarán todos los tubos del cruce de forma alineada y que no presenten en su interior resaltos ni rugosidades.

El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón H-125 hasta una cota que rebase la de los tubos en 10 cm. como mínimo y que ocupe todo el ancho de la zanja.

En las salidas los conductores se situarán en la parte superior de los tubos, cerrando los orificios adecuadamente, incluso los de los tubos de reserva o vacíos.

En los casos especiales en los que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la que indican las prescripciones reglamentarias vigentes, se utilizarán chapas, tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una protección mecánica adecuada.

8.3.3. ENTUBADOS.

En este tipo de instalación, los conductores irán entubados en todo o parte de su recorrido, según lo descrito en el punto anterior.

Los tubos estarán hormigonados en toda su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente, después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

En los tramos rectos y cada 15 o 20 m., según el tipo de conductor, para facilitar el tendido se dejarán catas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendidos los conductores, estas catas se taparán cubriendo previamente los conductores, con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento. Los tubos que queden libres o en reserva serán convenientemente sellados.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o de ladrillo de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido, sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del conductor. No se admitirán ángulos inferiores a 90 grados y aún estos se limitarán a los indispensables.

Una vez tendidos los conductores, los tubos se taponarán cuidadosamente de forma que los conductores queden situados en la parte superior del tubo, también se taponarán los tubos vacíos y las arquetas se rellenarán con arena hasta cubrir los conductores como mínimo.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas, en el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado de resistencia mecánica suficiente, provistas de ganchos o de argollas que faciliten su apertura, el fondo de estas arquetas será permeable, de forma que permita la filtración del agua de lluvia. Si las arquetas no son registrables, se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento y sobre esta cubierta se extenderá una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

8.3.4. AL AIRE.

En este tipo de canalización, los conductores irán colocados al aire libre sobre bandejas o palomillas separados como máximo 60 cm. y al abrigo de los rayos solares.

Los locales o galerías deberán estar bien aireados para obtener baja temperatura media y evitar los posibles accidentes producidos por emanaciones de gases.

8.4. MANEJO Y PREPARACIÓN DE BOBINAS.

El transporte de las bobinas de conductores, se realizará sobre camiones o remolques apropiados. En los cables con pantallas de plomo se evitarán las vibraciones que den lugar a la cristalización del plomo y posterior destrucción de las pantallas.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del conductor enrollado en ellas.

La carga y descarga se realizará mediante barrones que pasen por el eje central de la bobina y con los medios adecuados de elevación a su peso. No se dejarán caer al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el conductor enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre suelo blando.

Antes de empezar el tendido del conductor, se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente buscando la facilidad del tendido. En el caso de suelos con pendientes, se canalizará cuesta abajo.

También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del conductor por los tubos.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida del cable durante el tendido se realice por su parte superior.

8.5. TENDIDO DE CONDUCTORES.

Los conductores deberán ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión o hagan bucles y teniendo siempre presente que el radio de curvatura de los conductores sea superior a 30 veces su diámetro durante su tendido y superior a 15 veces su diámetro una vez instalados.

Cuando los conductores se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El conductor se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica.

También se pueden utilizar cabrestantes, tirando del extremo del conductor, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción inferior al máximo indicado por el fabricante del conductor. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción mientras se tiende.

Durante el tendido de los conductores, se tomarán las precauciones necesarias para evitar sobre estos esfuerzos importantes, así como que sufran golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar los conductores lateralmente. por medio de palancas u otros útiles, sino que deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el conductor fuera de la zanja, en casos muy especiales y siempre bajo la vigilancia del Ingeniero Director de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C., no se permitirá hacer el tendido debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta de una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del conductor.

No se dejará nunca el conductor tendido en una zanja abierta, sin haber tomado la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena y la placa de protección mecánica.

En ningún caso se dejarán los extremos de los conductores en una zanja sin haber asegurado antes, una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos conductores se canalizan para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos 1mt., con objeto de sanear las puntas y si tiene aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas una vez abiertas y antes de tender los conductores, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar los conductores en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización, aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán las debidas precauciones, dejándolas al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraron.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de obra, tendrá las señas y números de teléfono de los servicios públicos.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los conductores. En este caso si es talud, se deberá hacer la zanja al bies de la misma, para disminuir la pendiente, y de no ser posible conviene que en esa zona se realice la canalización entubada y recibida con cemento.

Antes de la colocación definitiva de los conductores en la zanja, se identificarán y reunirán en mazos, juntando los 3 conductores de cada circuito, y comprobando que sus secciones, naturaleza y tipo son las indicadas en el proyecto.

Para identificar los conductores unipolares cada 1,5 m., se marcarán con unas vueltas de cintas adhesivas de PVC de colores azul, blanco y rojo.

Cada 1,5 m. y sin coincidir con las marcas de identificación de los conductores, se pondrán unas vueltas de cinta adhesiva de PVC, de forma que agrupen la terna de conductores y los mantenga unidos formando un mazo. El color de la cinta adhesiva de PVC que identifica el mazo, puede ser del color que se estime más conveniente para la identificación de cada

circuito, pero teniendo en cuenta que cada circuito llevará siempre el mismo tipo de marca en todo su recorrido.

Los conductores serán colocados en sus posiciones definitivas, tanto en zanjas como en galerías, siempre a mano sin utilizar palancas u otros útiles, y quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.

En los cruces entubados, no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.

Cuando en una misma zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los conductores de igual tensión. La separación mínima entre cada banda será de 25 cm. La separación entre dos circuitos de la misma banda, será de 20 cm. como mínimo.

La profundidad de las respectivas bandas de conductores dependerá de sus tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la de mayor tensión.

En las zanjas normales de 60 cm. de anchura se podrán colocar por banda, como máximo tres circuitos.

Cuando se coloquen por banda más de tres circuitos, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta las separaciones mínimas de 20 cm. entre líneas.

8.6. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por los organismos competentes y por el propietario de los mismos.

Una vez terminada la reposición de pavimentos, estos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.

8.7. MONTAJE DE EMPALMES.

El montaje de empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En la ejecución de empalmes en cables con aislamiento de papel impregnado, se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento del cable y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura.

Se procurará a ser posible, no efectuar ningún cruce de fases y en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura.

Al limpiar los conductores no se destruirá el papel semiconductor que los envuelve en las zonas en que haya de conservarse.

Los manguitos para la unión de las cuerdas, serán los exclusivamente indicados por el fabricante y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique, teniendo la precaución de que durante la maniobra del montaje del manguito, no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

El escalonado del aislamiento se hará por rasgado y no mediante cuchilla, tijera, etc.

El papel crespado o cintas aislantes serán aplicados con buena tracción y cuidando que no se produzcan cavidades.

Durante la ejecución del empalme se lavará la zona afectada con la mezcla aislante, que tendrá las características y temperatura que indique el fabricante, para eliminar la humedad y los restos de partículas, papel, plomo, etc. que se forman durante su ejecución. Esta operación se hará con la frecuencia necesaria.

8.8. MONTAJE DE TERMINALES.

Se utilizarán los del tipo indicado en el proyecto o similares, siguiendo para su instalación las instrucciones y normas del fabricante, así como las reseñadas a continuación:

En la ejecución de los terminales, tanto en los de cable de aislamiento de papel impregnado como seco, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte de aislamiento de la que se ha quitado la capa semiconductora. Un residuo de barniz, cinta o papel semiconductor es un defecto grave.

Los elementos que controlan el gradiente del campo serán los indicados por el fabricante y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.

En los terminales rellenos de mezcla aislante, esta tendrá las características y temperatura de vertido indicadas por el fabricante.

8.9. TOMA DE TIERRA DE PANTALLAS Y HERRAJES.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra, tanto a la red de tierra de protección de los C.T. como a la estructura metálica en las columnas, con conductores que tengan como mínimo una sección eléctrica equivalente a la de las pantallas de los cables.

La conexión a los terminales se realizará en los puntos y con los métodos indicados por los fabricantes.

Los herrajes soporte de los terminales en los C.T. se conectarán así mismo a la tierra de protección, los conductores de conexión serán de varilla de Cu de 8 mm. o cables o trenzas de sección equivalente.

8.10. MONTAJES VARIOS.

Los herrajes y soportes de las botellas terminales quedarán lo suficientemente fijados a las paredes de los C.T., o a las columnas metálicas para que soporten los esfuerzos mecánicos debidos a su propio peso, al de los cables y botellas terminales, quedando el conjunto completamente horizontal, salvo que el proyecto indique otra posición.

En las salidas aéreas de los cables subterráneos de media tensión, estos estarán protegidos mecánicamente por tubos de hierro galvanizado de al menos 3" de diámetro, que se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de

fábrica sin molestar el tráfico normal de la zona. Estarán empotrados en el terreno 50 cm. aproximadamente y tendrán 2,5 m de altura sobre él. Cada cable tripolar o terna de unipolares se alojará en un tubo.

Los tramos de cable por encima de la protección mecánica, serán engrapados convenientemente de manera que se repartan los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección.

La boca inferior de los tubos de hierro será taponada convenientemente, con materiales que no ataquen la cubierta protectora del cable.

9. LEGALIZACIÓN.

El adjudicatario viene obligado a aportar la oportuna autorización del Servei Territorial d'Energia, para la conexión de la instalación objeto del presente proyecto, a las redes de la empresa distribuidora Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.

10. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Previo visado del Proyecto en el Colegio Oficial correspondiente se presentará el mismo ante el Servei Territorial d'Energia, y transcurrido el plazo reglamentario, se procederá a la ejecución de la instalación.

Una vez finalizada esta, se presentará el Certificado de Dirección de Obra, en el que hará constar que la instalación ya terminada, se adecua al proyecto presentado ante el Servei Territorial d'Energia, y este a su vez autorizará la puesta en servicio de la instalación.

El Titular con esta autorización, solicitará el suministro de energía a la empresa distribuidora.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÉCNIC INDUSTRIAL
Col.legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO GENERAL.

Pd.	UNIDAD DE PROYECTO - DEFINICIÓN	Cantidad	Precio unitario €	TOTAL €
1	ml. Tendido en zanja de conductor HEPRZ1 12/20 KV (1x240) mm². de Al, tipo aceptado por Iberdrola, S. A. Incluso parte proporcional de zanja, arquetas y acabado. Totalmente instalado.	1.185	11,50	13.627,50
2	ml. Placa de protección y señalización colocada en zanja, tipo aceptado por Iberdrola, S. A. Incluso parte proporcional de zanja, arquetas y acabado. Totalmente instalada.	395	1,80	711,00
3	ud. Botella terminal de interior, tipo K400TB o equivalente autorizado por Iberdrola, S. A., para cable HEPR-Z1 12/20 KV. de 240 mm². Al. Totalmente instalada.	6	273,77	1.642,62

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN LSMT.

15.981,12

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col.legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

PLANOS

PLANO N° 1 SITUACIÓN.

Sin escala.

PLANO N° 2 EMPLAZAMIENTO.

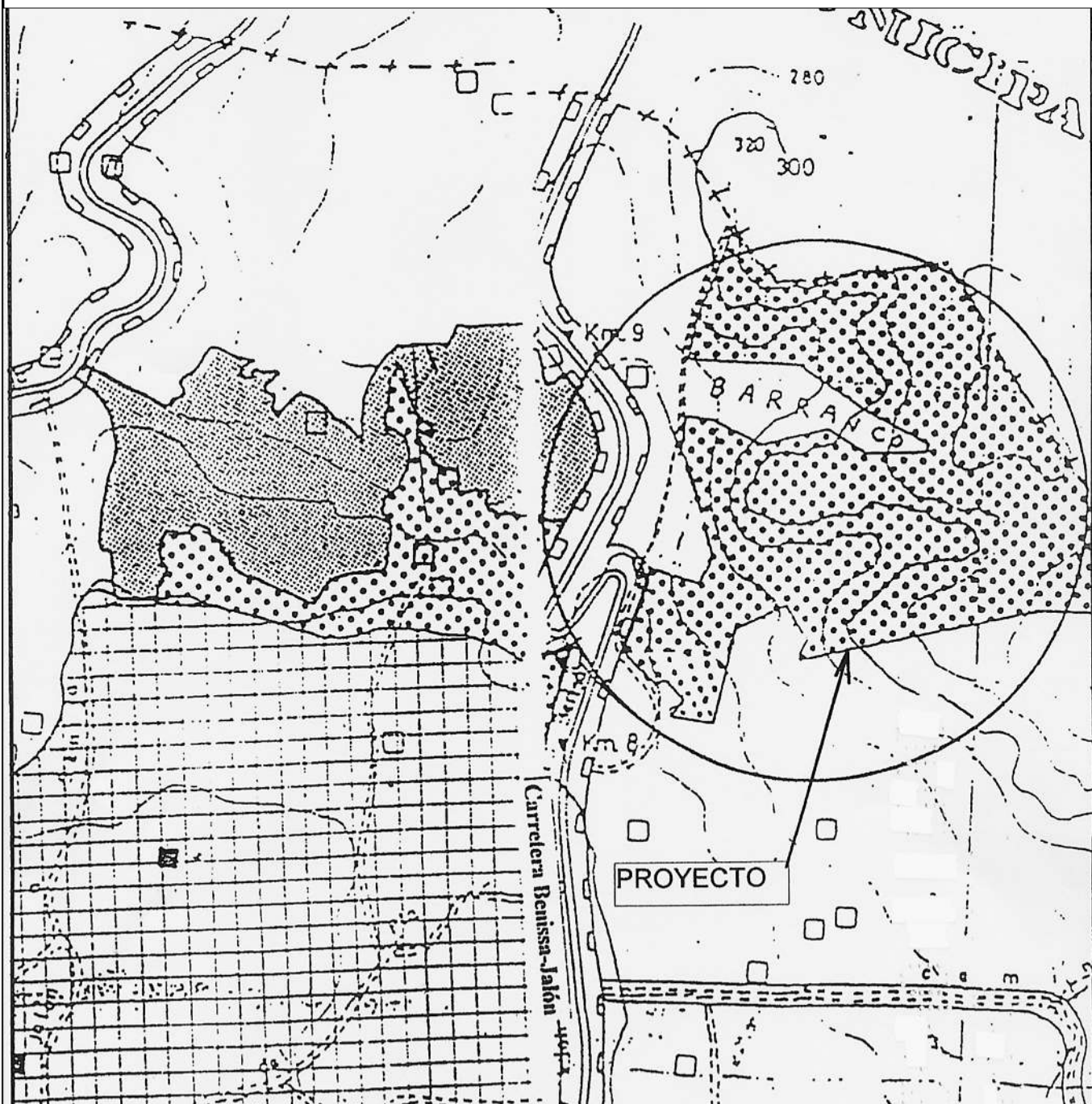
A escala 1:4.000.

PLANO N° 3 PLANTA INSTALACIONES LSMT.

A escala 1:2.000.

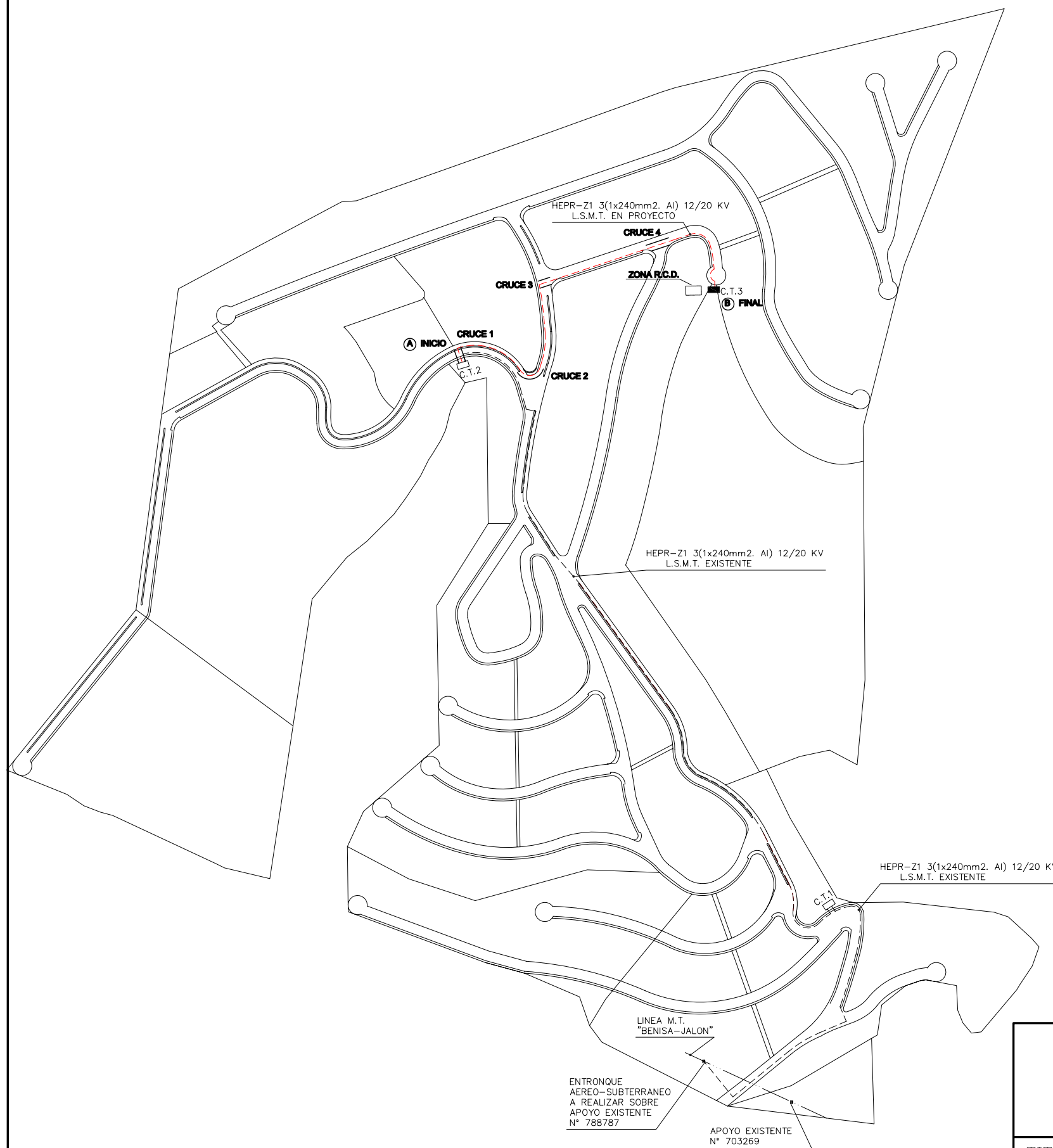
PLANO N° 4 DETALLE ZANJA CANALIZACIÓN ENTUBADA.

A escala 1:10.

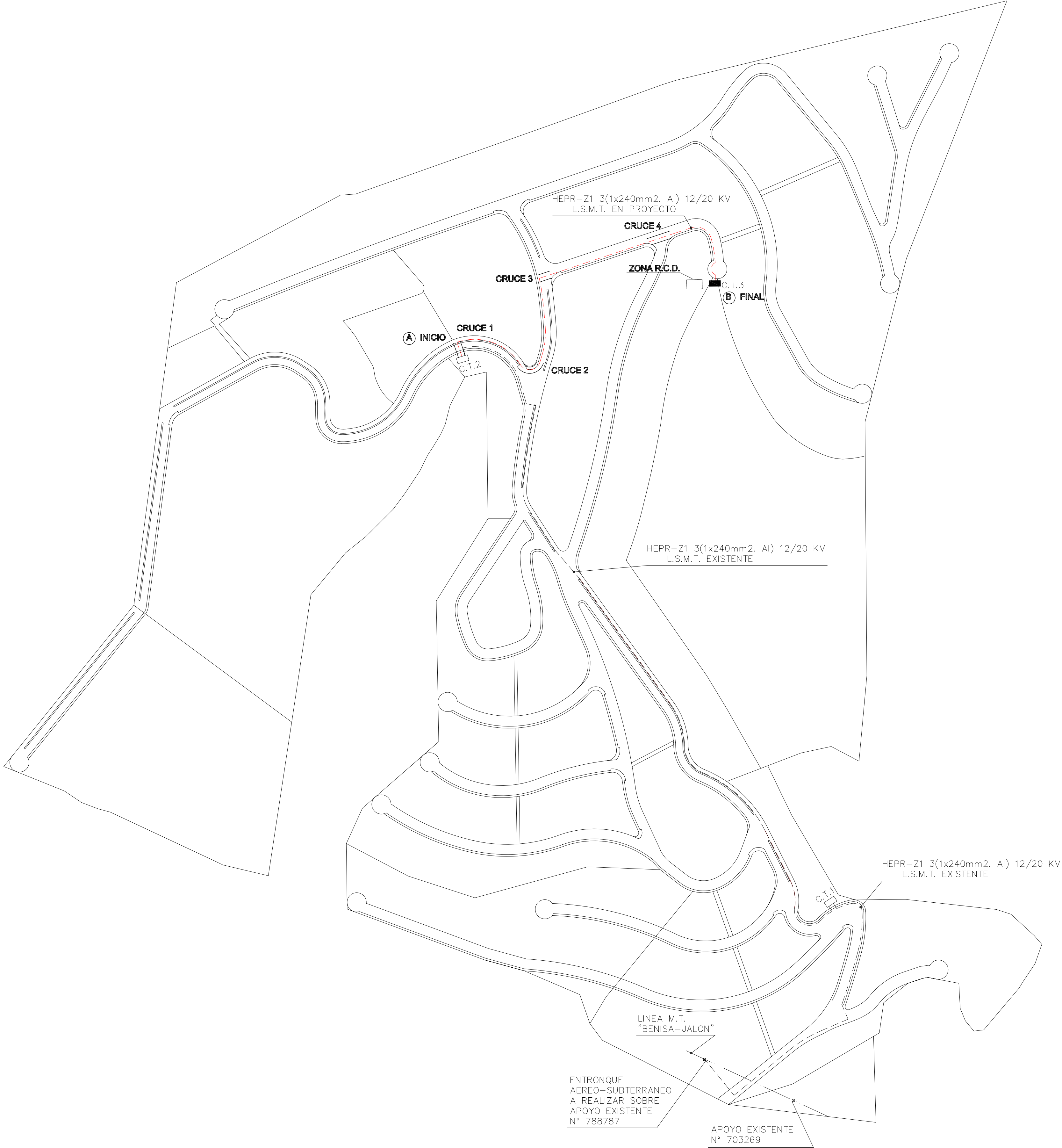


PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN
A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL C.T. CIA. N° 3
DE LA URBANIZACIÓN "RESIDENCIAL LLIBER",
03729 LLIBER, ALACANT,
CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT.

TITULAR: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16 03004 ALACANT PROMOTOR: VAPF, S.L.	EN RAFAEL BERNABEU I VERDÚ ENGINEYER TÉCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT 1.361 C.O.G.I.T.I.A.	FECHA: OCTUBRE 2017
PLANO: SITUACIÓN.	ESCALA: 1313JLLIBERLSMT3 1	



PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL C.T. CIA. Nº 3 DE LA URBANIZACIÓN "RESIDENCIAL LLIBER", 03729 LLIBER, ALACANT, CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT.		
TITULAR: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16 03004 ALACANT PROMOTOR: VAPF, S.L.	EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ S.A.U. ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT 1.361 C.O.G.I.T.I.A.	FECHA: OCTUBRE 2017
		ESCALA: 1: 4.000
PLANO: EMPLAZAMIENTO.		1313JLLIBERLSMT3 3



PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 20 KV., PARA ALIMENTACIÓN DEL C.T. CIA. Nº 3 DE LA URBANIZACIÓN "RESIDENCIAL LLIBER", 03729 LLIBER, ALACANT. CON CONEXIONES TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CT.		
TITULAR: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA C/ CALDERÓN DE LA BARCA, 16 03004 ALACANT	EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ S.A.U.	FECHA: OCTUBRE 2017
PROMOTOR: VAPF, S.L.	ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT 1.361 C.O.G.I.T.I.A.	ESCALA: 1:2.000
PLANO:	PLANTA INSTALACIONES.	1315JLLIBERLSMT3 3

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Objeto

Dar cumplimiento a las disposiciones del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen los requisitos mínimos de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto Ejecución por Contrata es superior a 75.000.000 pesetas (450.759.08 €).
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Asimismo es objeto de este estudio de seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo, de informar y dar instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2. Características de la obra

Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recogen en la Memoria del presente proyecto.

2.1. Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

2.2. Suministro de agua potable

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

2.3. Vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

2.4. Interferencias y servicios afectados

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que será quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deberá existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolverá las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

3. Memoria

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas dentro de los apartados de obra civil y montaje.

3.1. Obra civil

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención.

3.1.1. Movimiento de tierras y cimentaciones

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas a las zanjas.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.

b) Medidas de preventivas

- Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previniendo la posibilidad de lluvias o heladas.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.
- Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma.
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Establecer las estribaciones en las zonas que sean necesarias.
-

3.2. Montaje y puesta en tensión

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención y de protección.

3.2.1. Descarga y montaje de elementos prefabricados

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al distinto nivel.
- Choques o golpes.
- Proyección de partículas.
- Contacto eléctrico indirecto.
-

b) Medidas de prevención

- Verificar que las plataformas de trabajo son las adecuadas y que dispongan de superficies de apoyo en condiciones.
- Verificar que las escaleras portátiles disponen de los elementos antideslizantes.
- Disponer de iluminación suficiente.
- Dotar de las herramientas y útiles adecuados.
- Dotar de la adecuada protección personal para trabajos mecánicos y velar por su utilización.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
-

3.2.3. Operaciones de puesta en tensión

a) Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes.

b) Medidas de prevención

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes de grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

4. Aspectos generales

La Dirección Facultativa de la obra acreditará la adecuada formación y adiestramiento del personal de la Obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

4.1. Botiquín de obra

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

5. Normativa aplicable

5.1. Normas oficiales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Revisión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002. Nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 773/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- Real Decreto 1215/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004. Modificación del Real Decreto 1215/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1627/1997 relativo a las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, que modifica los Reales Decretos 39/1997 y 1627/1997.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007 que desarrolla la Ley 32/2006.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia del documento.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col.legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”, el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de Residuos de Excavación, Construcción y Demolición.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

El presente estudio se redacta al amparo del Artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”.

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 2, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo, como:

“cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición” o bien, “aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la eco toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas”.

No es aplicable a La totalidad del presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino y reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

2.1. NORMATIVA.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos, aprobada por la Decisión 2005/535/CE de 3 de mayo, modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero, y 2001/119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo 2001/573, de 23 de julio, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El Real Decreto 105/2008, Artículo 3.1.a, considera como excepción de ser considerados como residuos: *“Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.”*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias de la demolición.

RCD de Nivel III: Residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción.

Dadas las propias características de la obra proyectada, instalación de una Línea Subterránea de Media Tensión referida, se puede establecer que SI se generarán residuos correspondientes a los niveles I, II y III, residuos generados por la excavación para realizar la cimentación, las zanjas y las diferentes conexiones eléctricas o empalmes a realizar en el interior de la zanja, así como por el embalaje de los elementos integrantes de los mismos. Es por ello, que en el presente estudio de residuos, únicamente se deberán tener en consideración los **niveles I, II y III**, *Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación y Residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción y demolición.*

Destacamos también las tierras serán reutilizadas en el relleno de los huecos de la cimentación terminada y en las mismas zanjas, las piedras se distribuirán por el paraje como integrantes naturales del mismo, caso de haber excedentes se llevará a vertederos autorizados.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de lo que están compuestos:

MATERIAL SEGÚN ORDEN MINISTERIAL MAM/304/2002
RCD de Nivel I y III
<i>RCD de naturaleza pétreo.</i>
1. Hormigón. 17 01 01.
3. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que no contienen sustancias peligrosas. 17 01 07.
4. Madera. 17 02 01.
5. Metales cobre, bronce, latón. 17 04 01.
6. Hierro y acero. 17 04 05.
7. Plástico. 17 02 03.
8. Tierra, piedras sin sustancias peligrosas. 17 05 04.
9. Residuos mezclados de construcción sin sustancias peligrosas. 17 09 04.
<i>RCD de naturaleza no pétreo.</i>
1. Madera. 17 02 01.
2. Metales cobre, bronce, latón. 17 04 01.
3. Hierro y acero. 17 04 05.
3. Papel y cartón. 20 01 01.
4. Plástico. 20 01 39.

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

RCD de Nivel I, II y III: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación, Residuos generados principalmente en las actividades propias de la demolición y Residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción.

Para la Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, en función de las categorías de residuos generados para la nueva obra y en ausencia de datos más contrastados, se ha establecido la siguiente tabla:

<i>Pesos residuos pertenecientes a excavación, construcción, demolición y embalaje.</i>	
Tipo de residuo	Kg.
Hormigón	100
Mezclas hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	100
Madera	20
Metales cobre, bronce, latón	10
Hierro y acero	5
Plásticos	10
Papel y cartón	25
Tierra, piedras sin sustancias peligrosas	175
Total	445

Material s/ Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad (t/m³)	Proporción (t/Ud)	Peso residuo (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I y III					
17 Residuos de la construcción y demolición					
20 Residuos municipales (Residuos asimilables de los comercios, industrias).					
Hormigón.	17 01 01	2,00	0,001	0,100	0,20
Mezclas hormigón, cerámica.	17 01 07	1,00	0,0005	0,100	0,25
Madera.	17 02 01 20 01 38	0,90	0,001	0,020	0,10
Metales cobre, bronce, latón.	17 04 01	3,00	0,0005	0,010	0,05
Hierro y acero	17 04 05	3,00	0,0005	0,005	0,25
Plásticos.	17 02 03 20 01 39	0,80	0,0005	0,010	0,40
Papel y cartón.	20 01 01	0,75	0,0003	0,025	0,24
Tierra, piedras sin sust. pelig.	17 05 04	1,50	0,001	0,175	0,50

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena etc.) pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que esté prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización, de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Terminología

RCD	Residuos de Construcción y Demolición
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
RNP	Residuos No Peligrosos
RP	Residuos Peligrosos

Código LER	RCD Naturaleza no pétreo	Tratamiento	Destino	Cantidad (t)
20 01 01	Papel y cartón.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,0250
17 02 01 20 01 38	Madera.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,020
17 02 03 20 01 39	Plásticos.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,010
17 04 01	Metales cobre, bronce, latón.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,010
17 04 05	Hierro y acero.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,005
Código LER	RCD Naturaleza pétreo	Tratamiento	Destino	Cantidad (t)
17 01 01	Hormigón.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,100
17 01 07	Mezclas hormigón, cerámica.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,100
17 05 04	Tierra, piedras sin sust. peligrosas.	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,175

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

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de las tierras procedentes de la excavación	Propia obra
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	
	Recuperación o regeneración de disolventes	
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes	
X	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos	Externo
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas	
	Regeneración de ácidos y bases	
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos	
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE	
	Otros (indicar)	

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.

Siguiendo los criterios del Artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

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

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN “IN SITU”
Hormigón	0,100	80,00	NO OBLIGATORIA
Mezclas hormigón, cerámica.	0,100	40,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,200	1,00	NO OBLIGATORIA
Metales cobre, bronce, latón	0,010	2,00	NO OBLIGATORIA
Hierro y acero	0,005	2,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,010	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,025	0,50	NO OBLIGATORIA
Tierra, piedras sin sust. peligr.	0,175	40,00	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en Proyecto.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

No obstante, y dado que en la obra no se precisa la separación de los diferentes residuos de la construcción, estos podrán ser almacenados de forma genérica en una única ubicación. Especial atención cabe destacar los residuos correspondientes a las lámparas a desmontar, las cuales deberán ser llevadas a zona vigilada y protegida al finalizar la jornada.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 4, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

VALORACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación (t/m³)	Precio gestión en Planta/Vertedero/Cantera/Gestor (t/m³)	Importe (€)
RCD de Nivel I y III			
RCD Naturaleza Pétreo	0,375/0,950	13,00	12,35
RCD Naturaleza No Pétreo	0,250/0,915	27,00	24,71
RCD Peligrosos	0,000	250,00	0,000
Resto de costes de Gestión			
Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres, etc ...			40,00
Coste Gestión de Residuos			77,06
% Correspondiente al P.E.M. (Superior al 0,20 %)			0,48 %

10. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

Alcoi, octubre de 2017

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
Col·legiat 1.361

EN RAFEL BERNABEU I VERDÚ
Camí Vell de Batoi, 15
03802 ALCOI (Alacant)
Tel: 965334288 - 659557188