

PROYECTO TIPO **LINEAS DE BAJA TENSION** **SUBTERRANEAS**

- 1 MEMORIA
- 2 CALCULOS
- 3 PLIEGO DE CONDICIONES
- 4 PLANOS
- 5 PRESUPUESTO
- 6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 7 PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES
- 8 PRESCRIPCIONES PARA LA GESTION DE RESIDUOS DE LA OBRA

MEMORIA

Índice

1	<i>Objetivo y Ámbito de Aplicación</i>	3
2	<i>Referencias</i>	4
3	<i>Características Generales</i>	6
3.1	<i>Tensión Nominal</i>	6
3.2	<i>Sistemas de Distribución</i>	6
4	<i>Características de los Materiales</i>	7
4.1	<i>Conductores</i>	7
4.2	<i>Accesorios</i>	9
5	<i>Sistemas de Instalación</i>	10
5.1	<i>Conductores Directamente Enterrados</i>	11
5.2	<i>Conductores en Canalizaciones Entubadas</i>	13
5.2.1	<i>Consideraciones Generales</i>	13
5.2.2	<i>Conductores en Canalizaciones Entubadas con Tubos Enterrados</i>	16
5.2.3	<i>Conductores en Canalizaciones Entubadas con Tubos Hormigonados</i> ...	17
6	<i>Continuidad del Neutro</i>	18
7	<i>Puesta a Tierra del Neutro</i>	18
8	<i>Distancias de Seguridad</i>	19
9	<i>Cajas y Armarios de Distribución de Red</i>	19
9.1	<i>Cajas de Distribución AV.08</i>	19
9.2	<i>Armarios de Distribución Urbana</i>	20
10	<i>Cajas Generales de Protección</i>	20
11	<i>Contenidos del Proyecto Simplificado</i>	20
11.1	<i>Memoria</i>	21
11.2	<i>Cálculos</i>	22
11.2.1	<i>Cálculos Eléctricos</i>	22
11.3	<i>Planos</i>	22
11.4	<i>Presupuesto</i>	23
11.5	<i>Estudio de Seguridad y Salud</i>	24
11.6	<i>Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición</i>	26

1 Objetivo y Ámbito de Aplicación

El presente documento constituye el **Proyecto Tipo E.ON Distribución S.L.** (en adelante **E.ON**), aplicable a **LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS (LBTS)**.

Este Proyecto Tipo tiene por objeto, describir, establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de cualquier obra que responda a las características indicadas anteriormente, aportando en cada proyecto concreto (en adelante Proyecto Simplificado) las particularidades específicas del mismo tales como situación, trazado, potencia, longitud, planos, cálculos, situaciones de cruzamiento y paralelismo, configuración del sistema de puesta a tierra y presupuesto; además de la documentación en materia de seguridad y salud, de gestión de residuos y/o medioambiental que se requiera en cada caso

Por otro lado, el presente documento servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra descrita, en cuanto a la Autorización Administrativa, Autorización de Ejecución y para la concesión, si procede, de declaración de Utilidad Pública en concreto, sin más requisitos que la presentación en forma de Proyecto Simplificado, de las características particulares de la misma, haciendo constar que su diseño se ha realizado de acuerdo con el presente PROYECTO TIPO.

Los datos concretos de la instalación proyectada se recogerán en el referido Proyecto Simplificado, disponiendo del contenido mínimo que se refleja apartado final de la presente memoria.

El presente Proyecto Tipo se aplicará a Líneas Subterráneas de Baja Tensión, que pasen a formar parte de la red de distribución de E.ON, en condiciones normales de instalación, de tensión nominal igual o inferior a 400 V.

Será de obligado cumplimiento en todas las nuevas instalaciones, ampliaciones y modificaciones de instalaciones existentes, tanto para las obras promovidas por E.ON, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas, y que vayan a ser cedidas a E.ON.

Previa autorización expresa por parte de E.ON quedan fuera del ámbito de aplicación de este Proyecto Tipo todas aquellas instalaciones en las que concurren circunstancias singulares que aconsejen la redacción de un proyecto específico.

2 Referencias

En la redacción de este Proyecto Tipo se ha tenido en cuenta toda la reglamentación vigente de aplicación, y en concreto:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Asimismo se han aplicado las Normas y Especificaciones de Materiales de E.ON y normas UNE y EN de obligado cumplimiento; y se han tenido en cuenta las recomendaciones Unesa aplicables a este tipo de instalación.

Las Normas y Especificaciones de Materiales de E.ON aplicables a este Proyecto Tipo son:

CATEGORIA	MATERIAL	CODIFICACION NORMA
Cables aislados BT	Cables AL RV 0,6/1 KV - 1x50 mm ² AL - 1x95 mm ² AL - 1x150 mm ² AL - 1x240 mm ² AL	NE-CABT
	Cables AL XZ1 0,6/1 KV - 1x50 mm ² AL - 1x95 mm ² AL - 1x150 mm ² AL - 1x240 mm ² AL	
Canalizaciones	Tubos polietileno protección cables - 63 mm ^(*) - 160 mm - 200 mm	NE-TPCA
	Arquetas, marcos y tapas	NE-TAMB
Elementos de protección y señalización	Placas de protección mecánica de cables	NE-EPSC
	Cinta de señalización de presencia de cables eléctricos	
Cajas y cuadros BT	Armario de distribución urbana, AV.08 y accesorios	NE-ADAV

(*) El tubo de PE-HD de 63 mm de diámetro exterior podrá utilizarse únicamente como tubo auxiliar de la canalización en previsión de instalación de sistemas de comunicaciones, no autorizándose su uso para el alojamiento de conductores de energía.

Las instrucciones técnicas de E.ON aplicables a este Proyecto Tipo son:

- IE-ICAB. Sistemas de instalación de canalizaciones para líneas AT (hasta 36 kV) y BT

Por otra parte los Proyectos Simplificados redactados bajo el cumplimiento del presente Proyecto Tipo tendrán en cuenta y velarán por el cumplimiento de las Ordenanzas Municipales de los Ayuntamientos donde se ubique la instalación así como de los condicionados impuestos por los Organismos Oficiales afectados. Sobre la base común que proporciona el presente Proyecto Tipo, cada Proyecto Simplificado deberá contemplar aquellas disposiciones legislativas de ámbito nacional, autonómico y local, que precisen de autorización en concreto, condicionen y/o determinen el diseño específico de la instalación, tal como puede ser: usos permitidos, autorizables, incompatibles o prohibidos en los tipos de suelo afectados por las instalaciones, distancias y/o retranqueos a caminos/carreteras autonómicas, dependientes de diputaciones o municipios, etc.

El presente Proyecto Tipo será sometido al cumplimiento de cualquier nueva reglamentación o modificación del actual marco normativo posterior a su aprobación, procediendo en su caso a la actualización del Proyecto Tipo con objeto de dar cumplimiento a la normativa vigente en cada momento.

3 Características Generales

Las características generales de las instalaciones recogidas en este Proyecto Tipo son las siguientes:

Clase de corriente	Alterna monofásica o trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal de distribución	
Monofásica	230 V
Trifásica	400 V
Condiciones de instalación	Subterránea bajo tubo o directamente enterrada
Conductores tipo	RV 0,6/1 kV 4(1x50) Al RV 0,6/1 kV 3(1x95)+1x50 Al RV 0,6/1 kV 4(1x95) Al RV 0,6/1 kV 3(1x150)+1x95 Al RV 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 Al XZ1 0,6/1 kV 4(1x50) Al XZ1 0,6/1 kV 3(1x95)+1x50 Al XZ1 0,6/1 kV 4(1x95) Al XZ1 0,6/1 kV 3(1x150)+1x95 Al XZ1 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 Al
Sistema de puesta a tierra	Neutro unido directamente a tierra
Aislamiento de los conductores	Polietileno reticulado XLPE 0,6/1 kV
Factor de potencia considerado	
Áreas de uso característico industrial, agrícola, ganadero y otros	0,8
Áreas de uso característico residencial y comercial	0,9
Máxima caída de tensión admisible	7%

3.1 Tensión Nominal

La tensión nominal de distribución será trifásica con neutro distribuido y unido directamente a tierra, de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro.

3.2 Sistemas de Distribución

Las redes tipo de distribución que nos ocupan, son redes subterráneas trifásicas para baja tensión, mediante cables aislados formados por tres conductores de fase y un

conductor neutro; todos ellos de aluminio, instaladas bajo tubo o directamente enterradas.

La distribución de la red se realizará mediante la entrada y salida de los circuitos en las distintas cajas de distribución de red y/o cajas generales de protección de los consumidores, evitando de este modo la existencia de derivaciones en "T" en la red de distribución.

4 Características de los Materiales

Este capítulo se referirá a las características generales de los conductores y demás accesorios que intervienen en el presente Proyecto Tipo.

4.1 Conductores

Los conductores a utilizar en las redes de baja tensión subterráneas proyectadas serán de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados, unipolares, y provistos de aislamiento dieléctrico seco sin armadura.

El tipo de aislamiento de los conductores será polietileno reticulado (XLPE) de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, con cubierta de policloruro de vinilo (PVC) en el caso de los conductores "RV", y con cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos en el caso de los conductores "XZ1". Tendrán un recubrimiento tal que garantice una buena resistencia a las acciones de la intemperie y a la corrosión que pueda provocar el terreno donde se encuentren alojados, y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Dicho aislamiento será de color negro. En casos especiales y atendiendo a razones estéticas o de impacto visual se podrán pintar los conductores del mismo color que el de la fachada sobre la que está posado (caso de conversiones aéreo-subterráneas sobre fachada) y siempre previa autorización de E.ON.

Responderán a la denominación genérica "RV" o "XZ1" según el caso.

Ejemplo de denominación: RV 0,6/1 kV 3(1x95)+1x50 Al, XZ1 0,6/1 kV 3(1x95)+1x50 Al

Significado de las siglas que componen la designación:

R, X	Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE)
V	Cubierta de policloruro de vinilo (PVC)
Z1	Cubierta de poliolefina libre de halógenos
0,6/1 kV	Tensión de aislamiento nominal del cable
3/4(1x50/95/150/240)	Número y sección de los conductores (3 si son los 3 conductores de fase; 4 si son los 3 conductores de fase y el conductor neutro)
+(1x50/95/150)	Número y sección del conductor neutro en caso de ser de sección distinta a los conductores de fase
Al	Naturaleza de los conductores (aluminio)

Los conductores a emplear serán los reflejados en planos y anexos que acompañen al proyecto simplificado y seleccionados de entre las configuraciones que a continuación se relacionan, de acuerdo a sus características físicas.

Cubierta de de policloruro de vinilo	Cubierta de poliolefina libre de halógenos
RV 0,6/1 kV 4(1x50) Al	XZ1 0,6/1 kV 4(1x50) Al
RV 0,6/1 kV 3(1x95)+1x50 Al	XZ1 0,6/1 kV 3(1x95)+1x50 Al
RV 0,6/1 kV 4(1x95) Al	XZ1 0,6/1 kV 4(1x95) Al
RV 0,6/1 kV 3(1x150)+1x95 Al	XZ1 0,6/1 kV 3(1x150)+1x95 Al
RV 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 Al	XZ1 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 Al

No se instalarán conductores de ningún otro tipo que no estén incluidos en la anterior relación. De considerarse conveniente el empleo de cualquier otra sección distinta de las indicadas su instalación estará sometida a la previa autorización de E.ON.

Los conductores a emplear reunirán las características recogidas en la Norma NE-CABT de E.ON.

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

En aquellos casos en que por razones especiales de alta contaminación, humedad, salinidad, etc, sea aconsejable el uso de conductores de características distintas a las de los recogidos en el presente Proyecto Tipo, se requerirá la redacción de un Proyecto Específico, quedando dichas instalaciones fuera del alcance del Proyecto Tipo, si bien serán sometidas a la aprobación expresa de E.ON.

4.2 Accesorios

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

Terminales

Los terminales serán a compresión, los cuales están destinados a conectar los conductores con las cajas o cuadros que contienen a los fusibles de protección.

Derivaciones

Debido al sistema de distribución mediante entrada y salida en las distintas cajas de distribución de red y/o cajas generales de protección de los consumidores, solamente se emplearán derivaciones en casos excepcionales debidamente justificados y siempre bajo la expresa autorización de E.ON.

De ser el caso, las derivaciones se efectuarán sin tracción mecánica, con conectores por perforación del aislamiento en redes y acometidas o con conectores por presión con pelado de cable y restitución del aislamiento mediante manguitos aislantes termorretráctiles del diámetro adecuado a la sección de los conductores.

Empalmes

Se utilizarán manguitos preaislados a compresión, los cuales se instalarán en puntos de la instalación no sometidos a tracción mecánica. También se permite la realización de empalmes con manguitos desnudos y aplicación de aislamiento mediante manguitos aislantes termorretráctiles del diámetro adecuado a la sección de los conductores.

Herrajes y accesorios en conversiones aéreo-subterráneas

Los accesorios de sujeción a emplear deberán estar debidamente protegidos contra la corrosión y envejecimiento, y resistirán los esfuerzos mecánicos a que puedan estar sometidos.

Los tacos de plástico para grapado de conductores deberán tener una resistencia a la extracción superior a 200 daN y estarán diseñados de modo que no se produzca el giro del taco al atornillar el tirafondo.

Las abrazaderas para sujeción de los cables deberán soportar solicitaciones permanentes de hasta 50 daN. El sistema de cierre no deberá abrirse por el peso del cable o variaciones de la temperatura ambiente. Estarán cubiertas con PVC para ofrecer una buena resistencia a la intemperie.

Los conductores en las bajadas de los apoyos y fachadas estarán protegidos con tubos de grado de protección contra impacto IK 08, según UNE EN 50102, hasta una altura mínima de 2,5 m sobre la rasante del terreno. La sujeción de los conductores y del tubo de protección se realizará por la cara lateral del apoyo, evitando su disposición por las caras alveoladas. El tubo de protección se sujetará al apoyo empleando abrazaderas de fleje de acero inoxidable o bien abrazaderas de sujeción. La parte inferior del tubo se protegerá mediante una mocheta de hormigón de espesor de recubrimiento mínimo del tubo de 6 cm y de altura mínima 25 cm. El extremo superior del tubo se sellará mediante capuchón termorretráctil que evite la entrada de agua.

5 Sistemas de Instalación

Se podrán emplear tres sistemas para la instalación de los conductores:

- Conductores directamente enterrados
- Conductores en canalizaciones entubadas con tubos enterrados
- Conductores en canalizaciones entubadas con tubos hormigonados

El trazado de las líneas se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- La longitud de la canalización será lo más corta posible.
- Se ubicará, preferentemente, salvo casos excepcionales, en terrenos de dominio público. Salvo casos de fuerza mayor, se ubicarán bajo aceras y calzadas, en la franja del terreno de dominio público que corresponda según la Ordenanza del Subsuelo, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos; evitando los ángulos pronunciados.
- El radio interior de curvatura, después de colocado el cable, será, como mínimo, de 10 (D+d), siendo D el diámetro exterior del cable y d el diámetro del conductor.

- Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares a sus ejes, salvo casos especiales, debiendo realizarse en posición horizontal y en línea recta.
- En el interior de las arquetas se procederá a la identificación de cada circuito mediante la instalación de una tarjeta de material duradero y resistente de dimensiones mínimas 10 x 5 cm donde se grabará de forma la información que E.ON determine. Dicha tarjeta se embridará a la terna de cables del circuito mediante brida de poliamida.

5.1 Conductores Directamente Enterrados

Los conductores irán directamente alojados en zanjas de dimensiones en función de los circuitos a alojar, y de acuerdo a los planos que se acompañan, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la terna de cables más próxima a la superficie del suelo sea de 80 cm en canalizaciones bajo calzada, y de 60 cm en el resto de canalizaciones. Estas dimensiones se considerarán mínimas, debiendo ser modificadas al alza, en caso necesario, cuando se encuentren otros servicios en la vía pública, en cumplimiento de las exigencias reglamentarias para paralelismos y cruzamientos con los mencionados servicios.

Los cables unipolares correspondientes a un mismo circuito serán embridados utilizando bridas de poliamida cada 100 cm de longitud de circuito.

Sobre el fondo de la zanja se dispondrá una capa de arena fina lavada de espesor no inferior a 5 cm sobre la que se colocarán los conductores, teniendo en cuenta que la separación mínima entre circuitos no será inferior a 4 cm.

Se procederá al relleno de la zanja con aplicación de arena fina lavada hasta una altura no inferior a 10 cm por encima de los conductores estando colocados los circuitos en el mismo plano horizontal.

A continuación se instalarán placas de protección mecánica de polietileno de 25 cm de ancho, según Norma NE-EPSC de E.ON. El número de placas de protección a instalar será generalmente de una, salvo en zanjas de anchura igual o superior a 50 cm, donde se instalarán placas en paralelo sin separación entre ellas en el número necesario para cubrir la anchura de proyección de los conductores.

A continuación se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%.

Al menos a 40 cm por encima de la generatriz superior del tubo de energía más elevado se instalarán de forma longitudinal a la zanja las cintas de señalización que advierta de la presencia de la línea. La cinta de señalización, fabricada en polietileno de color amarillo, será de 15 cm de ancho y llevará impresa una leyenda advirtiendo de la presencia de cables eléctricos así como la señal de riesgo eléctrico, según Norma NE-EPSC de E.ON. El número de cintas de señalización a instalar será generalmente de una, salvo en zanjas de anchura igual o superior a 50 cm, donde se instalarán varias cintas en paralelo y con una separación tal que cubra la anchura de proyección de los conductores, de acuerdo a lo indicado en los planos que se acompañan.

Finalmente se rellenará la zanja, continuando con el compactado hasta el nivel del terreno si no es necesaria la reposición de firme existente previamente a la apertura.

En caso de zanjas en acera, el relleno se realizará hasta una cota 15 cm inferior a la de la superficie del firme, procediendo a la aplicación de una capa de hormigón en masa de espesor 9 cm y finalmente la reposición del firme de acabado en las condiciones existentes previamente a la apertura.

En caso de zanjas en calzada, el relleno se realizará hasta una cota 28 cm inferior a la de la superficie del firme, procediendo a la aplicación de una capa de hormigón en masa de espesor 22 cm y finalmente la reposición del firme de acabado en las condiciones existentes previamente a la apertura.

Las zanjas en tierra, aceras y calzadas pavimentadas, en general, se rellenarán con zahorra o tierra en tongadas de 15 cm, compactadas hasta una densidad del 95% del "Ensayo Próctor", evitándose el uso de la tierra procedente de la excavación, siendo condición indispensable para su uso el visto bueno de E.ON. El tapado de la zanja se hará por capas sucesivas de 0,15 m de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado.

En la confección de la solera previa al firme de acabado se empleará hormigón del tipo HNE-15, apto para rellenos y aplicaciones no estructurales, de resistencia a la compresión mayor o igual a 15 N/mm².

Para zanjas en aceras pavimentadas, en general, se colocará el pavimento de la acera que será de características idénticas al primitivo o en todo caso el que determinen los Técnicos del organismo competente. Cuando el pavimento definitivo esté constituido por losetas o baldosas, la reposición se efectuará por unidades enteras y colocadas en forma y situación análoga a la primitiva.

Cuando se trate de zanjas en calzadas pavimentadas, en general, se procederá, una vez recortado el pavimento con sierra de disco, en línea recta y con una anchura uniforme, a efectuar un riego de adherencia con betún asfáltico y al extendido y compactado de una capa de aglomerado asfáltico en caliente de las mismas características que el existente previamente a la apertura de la zanja, dejando la

rasante idéntica a la primitiva, sin ninguna deformación ni forma especial. Cuando el pavimento de rodadura primitivo no sea de aglomerado asfáltico, la reposición se hará con materiales idénticos a los existentes con anterioridad a la rotura del mismo y colocados de forma análoga a la primitiva.

Con carácter general, en cuestiones relacionadas con los materiales de hormigonado, de relleno y de reposición del pavimento, se estará a lo dispuesto por los organismos oficiales y titulares del dominio público que se trate, pudiendo ser exigibles calidades superiores a las recogidas en el presente Proyecto Tipo.

En aplicación de la reglamentación en vigor no podrá utilizarse este sistema de instalación en cruce de calzadas, donde se optará por la instalación de conductores en canalizaciones entubadas con tubos hormigonados, en cuyo caso se tendrán en cuenta las características especificadas para ese sistema de instalación, descrito en el apartado 5.2.3 de la presente memoria.

5.2 Conductores en Canalizaciones Entubadas

5.2.1 Consideraciones Generales

Los tubos irán alojados en zanjas de dimensiones en función de los tubos a alojar, y de acuerdo a los planos que se acompañan, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la terna de cables más próxima a la superficie del suelo sea de 80 cm en canalizaciones bajo calzada, y de 60 cm en el resto de canalizaciones. Estas dimensiones se considerarán mínimas, debiendo ser modificadas al alza, en caso necesario, cuando se encuentren otros servicios, en cumplimiento de las exigencias reglamentarias para paralelismos y cruzamientos con los mencionados servicios.

Si por causas especiales debidamente justificadas no fuese posible obtener la profundidad mínima descrita se protegerán los tubos mediante la colocación en la zanja de chapas de hierro perforadas cuyas dimensiones (largo x ancho) deben corresponder con el tamaño de la zanja en el tramo que se requiera y cuyo grosor será mayor o igual a 3 mm u otras dimensiones previamente aceptadas por E.ON. Las perforaciones de las chapas serán de diámetro variable entre 10 y 20 mm para geometrías circulares o superficie equivalente para otras geometrías, como cuadradas, rectangulares, etc. Se empleará para la protección de cualquier número de circuitos de cables y/o tubos. Las chapas serán continuas en el ancho de la zanja y en su longitud como mínimo hasta 2 metros, de no ser así se realizará la soldadura de la misma "a tope" en toda la longitud de su unión. La longitud de las chapas será de 2 metros siempre que la zanja lo permita. Se solaparán una distancia mayor o igual a 50 mm en la disposición longitudinal de la misma.

Los tubos serán de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared (PE-HD), presentando una superficie interior lisa para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otra exterior corrugada uniforme, sin deformaciones acusadas, proporcionándoles la resistencia mecánica adecuada.

Los tubos cumplirán la Norma NE-TPCA de E.ON.

El diámetro exterior normalizado es de 160 mm, con un diámetro interior mínimo de 120 mm, que permite albergar una terna de cables correspondientes al circuito trifásico normalizado de mayor sección. Será admisible el empleo de tubos de las mismas características físicas de mayor diámetro que el normalizado de 160 mm.

Bajo criterios de necesidad, E.ON podrá exigir la instalación, acompañando al resto de tubos de canalización, de uno o varios tubos auxiliares de 63 mm de diámetro y de las mismas características que los anteriormente descritos, en previsión de la futura instalación de algún sistema de comunicación, si bien estos tubos no podrán ser utilizados para la conducción de conductores de energía.

El número de tubos a instalar será siempre par (2, 4, 6, ... tubos), debiendo existir en todo caso un tubo de reserva, es decir se instalará al menos un tubo a mayores del número de circuitos proyectados. Cuando la canalización se utilice para albergar las salidas de BT de un Centro de Transformación, el número mínimo de tubos a instalar será de 8 por cada uno de los transformadores previstos o existentes en el CT.

Los tubos serán rígidos suministrados en barras de 6 m de longitud, no admitiéndose el uso de tubos curvables suministrados en rollos. La unión de los tubos se realizará mediante manguitos de unión.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde éstos se produzcan, se dispondrán arquetas, para facilitar la manipulación.

Al objeto de facilitar el tendido de cables, en las canalizaciones longitudinales (alineación) se instalarán arquetas cada 40 m como máximo, así como en los cambios de dirección, extremos de cruzamientos y al inicio y al final de la línea.

Dichas arquetas serán prioritariamente prefabricas troncopiramidales según las dimensiones y características que se indican en los planos que se acompañan. Serán registrables, estando dotadas en su parte superior de marcos y tapas reseñados en los planos adjuntos, permitiendo su apertura mediante gancho. Las tapas de las arquetas estarán dotadas del símbolo "V" grabado en relieve en el mismo material que conforma la tapa. Tanto las tapas de las arquetas como sus marcos cumplirán las prescripciones establecidas de la Norma NE-TAMB de E.ON.

En casos excepcionales, bajo la autorización e indicaciones de E.ON, se instalarán arquetas de fabricación in situ, cuyas dimensiones serán variables en función de las necesidades que condicionan su fabricación especial.

En el caso de canalizaciones para el acceso a Centros de Transformación se instalarán en el frente de los mismos arquetas dobles, o bien fosos de fabricación in situ de dimensiones útiles en planta 2,00 x 1,50 metros, según los planos adjuntos.

Las arquetas que puedan estar sometidas a solicitudes importantes a juicio de la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON, se reforzarán mediante la construcción de una solera de hormigón armado de acuerdo a los planos que se acompañan.

Los tubos quedarán debidamente sellados en sus extremos, así como a la entrada y salida de las arquetas.

La cinta de señalización, fabricada en polietileno de color amarillo, será de 15 cm de ancho y llevará impresa una leyenda advirtiendo de la presencia de cables eléctricos así como la señal de riesgo eléctrico, según Norma NE-EPSC de E.ON. El número de cintas de señalización a instalar será generalmente de una, salvo en zanjas de anchura igual o superior a 50 cm, donde se instalarán varias cintas en paralelo y con una separación tal que cubra la anchura de proyección de los tubos, de acuerdo a lo indicado en los planos que se acompañan.

Las zanjas en tierra, aceras y calzadas pavimentadas, en general, se rellenarán con zahorra o tierra en tongadas de 15 cm, compactadas hasta una densidad del 95% del "Ensayo Próctor", evitándose el uso de la tierra procedente de la excavación, siendo condición indispensable para su uso el visto bueno de E.ON.

El tapado de la zanja se hará por capas sucesivas de 0,15 m de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado.

Para zanjas en aceras pavimentadas, en general, se colocará el pavimento de la acera que será de características idénticas al primitivo. Cuando el pavimento definitivo esté constituido por losetas o baldosas, la reposición se efectuará por unidades enteras y colocadas en forma y situación análoga a la primitiva.

Cuando se trate de zanjas en calzadas pavimentadas, en general, se procederá, una vez recortado el pavimento con sierra de disco, en línea recta y con una anchura uniforme, a efectuar un riego de adherencia con betún asfáltico y al extendido y compactado de una capa de aglomerado asfáltico en caliente de las mismas características que el existente previamente a la apertura de la zanja, dejando la rasante idéntica a la primitiva, sin ninguna deformación ni forma especial. Cuando el pavimento de rodadura primitivo no sea de aglomerado asfáltico, la reposición se hará

con materiales idénticos a los existentes con anterioridad a la rotura del mismo y colocados de forma análoga a la primitiva.

Con carácter general, en cuestiones relacionadas con los materiales de hormigonado, de relleno y de reposición del pavimento, se estará a lo dispuesto por los organismos oficiales y titulares del dominio público que se trate, pudiendo ser exigibles calidades superiores a las recogidas en el presente Proyecto Tipo.

5.2.2 Conductores en Canalizaciones Entubadas con Tubos Enterrados

Sobre el fondo de la zanja se dispondrá una capa de arena fina lavada de espesor no inferior a 5 cm sobre la que se colocarán los tubos, teniendo en cuenta que la separación entre los mismos no será inferior a 4 cm.

Se procederá al relleno de la zanja con aplicación de arena fina lavada hasta una altura no inferior a 10 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado.

A continuación se instalarán placas de protección mecánica de polietileno de 25 cm de ancho, según Norma NE-EPSC de E.ON. El número de placas de protección a instalar será generalmente de una, salvo en zanjas de anchura igual o superior a 50 cm, donde se instalarán placas en paralelo sin separación entre ellas en el número necesario para cubrir la anchura de proyección de los tubos.

Posteriormente se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%.

Al menos a 40 cm por encima de la generatriz superior del tubo de energía más elevado se instalarán de forma longitudinal a la zanja las cintas de señalización que advierta de la presencia de la línea, según el criterio indicado anteriormente.

Finalmente se rellenará la zanja, continuando con el compactado anteriormente descrito hasta el nivel del terreno si no es necesaria la reposición de firme existente previamente a la apertura.

En caso de zanjas en acera, el relleno se realizará hasta una cota 15 cm inferior a la de la superficie del firme, procediendo a la aplicación de una capa de hormigón en masa de espesor 9 cm y finalmente la reposición del firme de acabado en las condiciones existentes previamente a la apertura.

En caso de zanjas en calzada, el relleno se realizará hasta una cota 28 cm inferior a la de la superficie del firme, procediendo a la aplicación de una capa de hormigón en masa de espesor 22 cm y finalmente la reposición del firme de acabado en las condiciones existentes previamente a la apertura.

En la confección de la solera previa al firme de acabado se empleará hormigón del tipo HNE-15, apto para rellenos y aplicaciones no estructurales, de resistencia a la compresión mayor o igual a 15 N/mm².

En aplicación de la reglamentación en vigor no podrá utilizarse este sistema de instalación en cruce de calzadas, donde se optará por la instalación de conductores en canalizaciones entubadas con tubos hormigonados, en cuyo caso se tendrán en cuenta las características especificadas para ese sistema de instalación, descrito en el apartado 5.2.3 de la presente memoria.

5.2.3 Conductores en Canalizaciones Entubadas con Tubos Hormigonados

Sobre el fondo de la zanja se dispondrá una capa de hormigón en masa de espesor no inferior a 5 cm sobre la que se colocarán los tubos, teniendo en cuenta que la separación entre los mismos no será inferior a 4 cm.

Se procederá al relleno de la zanja con aplicación de hormigón en masa hasta una altura no inferior a 10 cm por encima de la generatriz del tubo de energía más elevado.

A continuación se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%.

Al menos a 40 cm por encima de la generatriz superior del tubo de energía más elevado se instalarán de forma longitudinal a la zanja las cintas de señalización que adviertan de la presencia de la línea, según el criterio indicado anteriormente.

Finalmente se rellenará la zanja, continuando con el compactado anteriormente descrito hasta el nivel del terreno si no es necesaria la reposición de firme existente previamente a la apertura.

En caso de zanjas en acera, el relleno se realizará hasta una cota 15 cm inferior a la de la superficie del firme, procediendo a la aplicación de una capa de hormigón en masa de espesor 9 cm y finalmente la reposición del firme de acabado en las condiciones existentes previamente a la apertura.

En caso de zanjas en calzada, el relleno se realizará hasta una cota 28 cm inferior a la de la superficie del firme, procediendo a la aplicación de una capa de hormigón en masa de espesor 22 cm y finalmente la reposición del firme de acabado en las condiciones existentes previamente a la apertura.

En el recubrimiento de los tubos se empleará hormigón del tipo HNE-15, apto para rellenos y aplicaciones no estructurales, de resistencia a la compresión mayor o igual a 15 N/mm². El mismo tipo de hormigón se empleará en la confección de la solera previa al firme de acabado.

6 Continuidad del Neutro

La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento. La Red de Distribución únicamente podrá ser interrumpida por dispositivos de protección de las fases, asegurándose la continuidad del neutro mediante el uso de pletinas amovibles.

7 Puesta a Tierra del Neutro

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueda presentarse, se dispondrán puestas a tierra del conductor neutro.

El conductor neutro, además de la puesta a tierra del centro de transformación, se pondrá a tierra en otros puntos, y como mínimo, una vez cada 500 m de longitud de la línea, eligiendo con preferencia las arquetas de donde partan derivaciones importantes.

Asimismo, el neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección, en las cajas generales de protección medida, y en las cajas y armarios de distribución y/o seccionamiento; consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo.

El electrodo de tierra estará formado por piquetas de 2 m de longitud de acero – cobre hincadas directamente sobre el terreno de tal modo que la parte superior de la piqueta quede a una profundidad igual o mayor a 50 cm, salvo cuando se instalen en el interior de arquetas en cuyo caso la parte superior de la pica será visible en el interior de la arqueta.

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico, tanto, con las partes a proteger como con los electrodos. Estas conexiones se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión. Quedando terminantemente prohibido el empleo de soldadura de bajo punto de fusión.

La línea de enlace con el electrodo deberá ser lo más corta posible y sin cambios bruscos de dirección, no debiendo estar sujeta a esfuerzos mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra general deberá ser inferior a 20 Ω .

8 Distancias de Seguridad

Las distancias de seguridad y las condiciones generales en situaciones de cruzamiento o paralelismos, cumplirán estrictamente con lo establecido en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias; así como cualquier otra normativa de obligado cumplimiento, estando a lo dispuesto de los condicionantes impuestos por los organismos afectados en cada caso.

9 Cajas y Armarios de Distribución de Red

A fin de facilitar y ordenar el sistema de distribución y propiciar la derivación y ramificación de la misma se dispondrán cajas y armarios de distribución.

9.1 Cajas de Distribución AV.08

Las cajas de distribución serán conformes a la Norma NE-ADAV de E.ON. Estarán compuestas por armarios de poliéster autoextinguible reforzado con fibra de vidrio con grado de protección IP43 e IK10, para instalación a la intemperie en montaje superficial, empotrado o en nicho.

Su intensidad asignada será de hasta 400 A, con una entrada trifásica mediante 3 bases seccionables en carga tamaño BUC de hasta 400 A, y hasta 2 salidas trifásicas o 6 monofásicas mediante 6 bases seccionables en carga tamaño BUC de 250 A o de 160 A.

La continuidad del neutro quedará garantizada mediante pletina rígida de cobre.

Dispondrán de cierre de la puerta mediante llave con bombín normalizado por E.ON y posibilidad de bloqueo por candado.

9.2 Armarios de Distribución Urbana

Los armarios de distribución urbana serán conformes a la Norma NE-ADAV de E.ON. Estarán compuestos por armarios de poliéster autoextinguible reforzado con fibra de vidrio con grado de protección IP43 e IK10, para instalación a la intemperie en montaje superficial, empotrado o en nicho. En el caso de montaje superficial éste se realizará sobre zócalo prefabricado de hormigón o de poliéster reforzado.

Su intensidad asignada será de hasta 400 A, pudiendo disponer de hasta dos entradas mediante bases seccionables en carga y desconexión tripolar BTVC de 400 A y hasta 4 salidas trifásicas mediante bases seccionables en carga BTVC de 250 A o de 160 A.

La continuidad del neutro quedará garantizada mediante pletina rígida de cobre.

Dispondrán de cierre de la puerta mediante llave con bombín normalizado por E.ON y posibilidad de bloqueo por candado.

10 Cajas Generales de Protección

Las Cajas Generales de Protección (CGP) y las Cajas de Protección y Medida (CPM), su tipo, colocación, ubicación y forma de instalación, serán conformes a las Normas Particulares de Instalaciones de Enlace en Baja Tensión de E.ON aprobadas en cada uno de los ámbitos geográficos de actuación.

11 Contenidos del Proyecto Simplificado

Cada Proyecto Simplificado, diseñado en base al presente Proyecto Tipo, deberá aportar los siguientes documentos, de cara a su legalización ante los distintos organismos sustantivos, mediante el que se solicitará la correspondiente Autorización

Administrativa, Aprobación de Proyecto, Declaración de Utilidad Pública si procede, y posteriormente la Puesta en Marcha de las instalaciones.

El contenido del Proyecto Simplificado debe ser conforme a la legislación vigente que sea de aplicación y a lo prescrito en el presente Proyecto Tipo, considerándose los relacionados a continuación, documentos mínimos de que debe constar el Proyecto Simplificado, sin perjuicio de que por características de la instalación, de su emplazamiento o de exigencias de organismos competentes o afectados puedan considerarse necesarios, tal es el caso de documentos relacionados con la protección del medio ambiente, de salvaguarda bienes de interés cultural o patrimonial, de la seguridad de los servicios públicos, etc.

11.1 Memoria

Justificará la finalidad de la instalación razonando su necesidad o conveniencia y el objetivo final.

Se describirá la línea proyectada identificando:

- Denominación de la instalación
- Emplazamiento y trazado
- Longitud de las líneas, así como su origen y fin
- Organismos afectados por la instalación y medidas propuestas (separatas)
- Dimensionamiento de canalizaciones, arquetas y conductores utilizados
- Número de consumidores
- Potencia de transporte
- Sistemas de protección a instalar
- Sistema de puesta a tierra elegido y su justificación

11.2 Cálculos

11.2.1 Cálculos Eléctricos

Se realizarán los cálculos eléctricos precisos aportando lo resultados siguientes:

- Caída de tensión
- Pérdidas de potencia
- Factores de corrección utilizados
- Dimensionamiento de protecciones

11.3 Planos

Cada Proyecto Simplificado contendrá al menos los siguientes planos:

- Planos de situación y emplazamiento

Podrán formar parte de un mismo plano con sus correspondientes escalas o bien presentarse en planos separados. En cualquier caso se indicará el Norte Geográfico y la escala a utilizar será no inferior a 1:50.000 para el plano de situación y no inferior a 1:5.000 para el de emplazamiento. En el plano se indicará el trazado de la línea de tal modo que se refleje de forma inequívoca su localización.

- Plano de trazado

Plano de planta a escala no inferior a 1:1.000 sobre el que se indicará, de la forma más fiel posible, el trazado de la línea proyectada y la existencia de otras Líneas existentes en la zona afectada por el proyecto, tanto de Alta como de Baja Tensión, así como Centros de Transformación de la Red de Distribución de E.ON.

En el plano se indicará al menos:

- Tipo, sección, número de conductores y número de circuitos en cada tramo de la red.
- Tipo y dimensionamiento de canalizaciones y arquetas.
- Localización en línea proyectada de los distintos puntos de puesta a tierra.
- Acometidas a cada consumidor identificando el tipo de servicio atendido.
- Existencia de elementos singulares que puedan condicionar el trazado de la línea.
- Instalaciones existentes a desmontar.
- Servicios afectados y organismos titulares de los mismos.

- Plano de detalle

Plano a escala adecuada de detalle de los distintos elementos de la red: zanjias, tubos, arquetas, conexiones y derivaciones, etc.

- Plano de esquema eléctrico

Esquema unifilar de la instalación desde el Centro de Transformación hasta las acometidas.

11.4 Presupuesto

Cada Proyecto Simplificado dispondrá de un presupuesto donde se desarrolle cada uno de los capítulos recogidos en el documento correspondiente de este Proyecto Tipo.

El documento Presupuesto que figura en el presente Proyecto Tipo contiene una capitulación orientativa de los apartados del presupuesto del Proyecto Simplificado, sin perjuicio de que el proyectista los extienda a cuantas partidas presupuestarias sean necesarias en cada caso.

11.5 Estudio de Seguridad y Salud

El estudio de seguridad y salud tiene que ser coherente con el proyecto, y formando parte del mismo, partiendo de todos los elementos proyectados y de unas hipótesis de ejecución, debe contener las medidas de prevención y protección técnicas necesarias para la realización de la obra en condiciones de seguridad y salud.

En este sentido el estudio deberá contemplar la totalidad de las actividades que se prevea realizar en la obra, incluidas aquellas para las que administrativamente se exija un proyecto específico, una memoria valorada o cualquier otro documento de similares características.

El estudio de seguridad y salud (elaborado junto con el proyecto) deberá ser realizado por un técnico competente designado por el promotor.

El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse (o cuya utilización pueda preverse), identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados (indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello), relación de los riesgos que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlarlos y reducirlos y valorando su eficacia cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

Los riesgos derivados de la utilización de equipos de trabajo (máquinas, aparatos, o instrumentos) deberán ser identificados en relación con el entorno de la obra en

la que se encuentren. No se considerarán por tanto los riesgos propios de dichos equipos que no tengan tal relación, evitándose así la redacción de listados genéricos.

- b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
- d) Presupuesto: mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados. Como criterio general, todo aquello que se ha valorado en el proyecto no debe ser medido y valorado nuevamente en el estudio de seguridad y salud. El presupuesto ha de cuantificar el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud y que se obtiene valorando cada una de las unidades medidas según el cuadro de precios unitarios.

Principios generales aplicables al proyecto

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud previstos en su artículo 15 deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular:

- a. Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultánea o sucesivamente.
- b. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases del trabajo.

El proyectista deberá tomar en consideración los siguientes principios generales:

- a. Evitar los riesgos.
- b. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

c. Combatir los riesgos en su origen.

d. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e. Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

11.6 Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

De acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, será imprescindible la confección de un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art 4, de obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición.

Este estudio servirá de base para que la empresa que en un futuro sea la encargada de realizar la ejecución de las obras, redacte y presente al Promotor, un Plan de Gestión en el que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en cumplimiento del Artículo 5, de obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, del citado Real Decreto.

Dicho Plan de Gestión de Residuos, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por E.ON, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

CÁLCULOS

Índice

1	<i>Objetivo y Ámbito de Aplicación</i>	3
2	<i>Cálculos Eléctricos</i>	3
2.1	<i>Resistencia del Conductor</i>	4
2.2	<i>Reactancia del Conductor</i>	4
2.3	<i>Intensidad Máxima Admisible</i>	5
2.4	<i>Intensidad Nominal</i>	5
2.5	<i>Potencia Máxima</i>	6
2.6	<i>Caída de Tensión</i>	6
2.7	<i>Pérdida de Potencia</i>	8
2.8	<i>Factores de Corrección</i>	10
2.9	<i>Protecciones</i>	12
2.9.1	<i>Protección Contra Sobrecargas</i>	12
2.9.2	<i>Protección Contra Cortocircuitos</i>	13
2.10	<i>Intensidad Máxima de Cortocircuito</i>	14

1 Objetivo y Ámbito de Aplicación.

El presente documento tiene por objeto establecer los criterios de cálculo que han de tenerse en cuenta a la hora de diseñar y dimensionar las instalaciones recogidas en el Proyecto Tipo al que hace referencia.

Será de obligado cumplimiento en todas las nuevas instalaciones, ampliaciones y modificaciones de instalaciones existentes, tanto para las obras promovidas por la distribuidora, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas, y que vayan a ser cedidas a E.ON.

2 Cálculos Eléctricos

Los conductores de fase y de neutro a utilizar en las redes subterráneas de BT, serán de tensión de aislamiento 0,6/1 kV, tipo RV o XZ1 según Norma NE-CABT de E.ON, y características que corresponden a lo indicado en la Instrucción ITC BT 07.

En la elección del cable, éste estará calculado para suministros trifásicos o monofásicos y vendrá supeditado por la potencia a transportar, por la caída de tensión y por las pérdidas de potencia, teniendo en cuenta, además, los coeficientes de simultaneidad que estén vigentes en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Los cálculos eléctricos responderán a los siguientes criterios:

- La tensión nominal será de 230/400 V.
- La carga total prevista en una zona de viviendas y/o industrias y oficinas será la suma de las cargas correspondientes a las viviendas, a los locales comerciales, oficinas e industrias y a los servicios generales de la zona en estudio. La carga a considerar en el cálculo de las líneas y acometidas de BT se determinará en función de la previsión de cargas tal como se establece en la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- La caída de tensión y pérdida de potencia admisibles en la red de distribución de BT, incluida la acometida, no serán superiores al 7 %. Este valor será el máximo que se podrá alcanzar por la suma de la red general y las derivaciones, tanto existentes como futuras
- Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 7% para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.
- Se establece un factor de potencia de valor $\cos \varphi = 0,8$ para áreas de uso prioritariamente industrial, agrícola, ganadero, u otros usos asimilables; y de $\cos \varphi = 0,9$ para áreas de uso prioritariamente residencial y comercial.
- La resistencia lineal R del conductor varía con su temperatura, adoptando para el caso más desfavorable 90° C.

- La reactancia X de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores, pero en el caso que nos ocupa es sensiblemente constante al estar los conductores en contacto mutuo. Por ello se adopta el valor $X = 0,1 \Omega/\text{km}$, que puede introducirse en los cálculos sin error apreciable.

Los conductores estarán en todos los casos suficientemente dimensionados para soportar la corriente de cortocircuito que se origine.

2.1 Resistencia del Conductor

La resistencia R del conductor, en Ω/km varía con la temperatura de funcionamiento de la línea. En la siguiente tabla se especifican los valores de la resistencia lineal, para las temperaturas de trabajo que se determinan en este capítulo.

Tipo de cable	Sección mm^2	Resistencia lineal según temperatura Ω/km		
		20°C	40°C	90°C
Conductores de fase	25	1,200	1,297	1,538
	50	0,641	0,693	0,822
	95	0,320	0,346	0,410
	150	0,206	0,223	0,264
	240	0,125	0,135	0,160

El valor de la tabla anterior corresponde a la resistencia del conductor en corriente continua. Debido a que las secciones de los conductores son pequeñas y por tanto las intensidades no muy grandes, se puede despreciar el efecto pelicular y de proximidad, y suponer que el valor de la Resistencia para corriente continua coincide con el de corriente alterna a 50 Hz.

2.2 Reactancia del Conductor

La reactancia X del conductor en ohmios por kilómetro, varía con el diámetro y la separación entre los conductores.

En el caso de conductores aislados en contacto entre ellos adopta el valor de $X = 0,1 \Omega/\text{km}$, que se puede introducir en los cálculos sin error apreciable.

2.3 Intensidad Máxima Admisible

El valor de la intensidad I , que puede circular en régimen permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor depende de la sección S y de la temperatura T de funcionamiento de la línea, y la temperatura ambiente.

Definiéndose como condiciones normales de instalación la temperatura del terreno 25 °C y la temperatura máxima del conductor en servicio permanente 90 °C, las intensidades máximas admisibles por los conductores para éstas condiciones son las expuestas en la tabla mostrada a continuación:

Tipo	Sección nominal mm ²	Intensidad máxima A (directamente enterrados)	Intensidad máxima A (bajo tubo)
Terna de cables unipolares incluido el conductor neutro	1x50 Al	180	144
	1x95 Al	260	208
	1x150 Al	330	264
	1x240 Al	430	344

2.4 Intensidad Nominal

La intensidad nominal de la línea viene determinada por la siguiente expresión:

Suministro trifásico

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Suministro monofásico

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$$

donde:

I = Intensidad nominal de la línea [A]

P = Potencia demandada [W]

U = Tensión nominal de la red [V], siendo $U = 400$ voltios para suministros trifásicos y $U = 230$ voltios para suministros monofásicos

φ = Angulo de desfase

2.5 Potencia Máxima

La potencia máxima de transporte se obtiene mediante la ecuación:

Suministro trifásico, $U = 400$ voltios

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Suministro monofásico, $U = 230$ voltios

$$P_{max} = U \cdot I \cdot \cos\varphi$$

donde:

$P_{m\acute{a}x}$ = Potencia máxima de transporte [W]

U = Tensión nominal de la red [V], siendo $U = 400$ voltios para suministros trifásicos y $U = 230$ voltios para suministros monofásicos

I = Intensidad máxima admisible por el conductor [A]

2.6 Caída de Tensión

La sección de los cables se determinará en función de que la caída de tensión, en el punto más desfavorable, tal como se ha indicado anteriormente, no sea superior al 7 %.

La caída de tensión, por resistencia y reactancia de una línea (despreciando la influencia de la capacidad y la perditanca), viene dada por la siguiente fórmula:

Suministro trifásico

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sen\varphi) \cdot L$$

Suministro monofásico

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sen\varphi) \cdot L$$

sustituyendo I obtenemos la siguiente expresión:

Suministro trifásico

$$\Delta U = 10^3 \cdot \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

Suministro monofásico

$$\Delta U = 10^3 \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{U} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

la caída de tensión relativa, en tanto por ciento de la tensión de servicio, $\Delta U\%$, será:

$$\Delta U\% = 10^2 \cdot \frac{\Delta U}{U}$$

por tanto:

Suministro trifásico

$$\Delta U\% = 10^5 \cdot \frac{P \cdot L}{U^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

Suministro monofásico

$$\Delta U\% = 10^5 \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{U^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

donde:

ΔU = Caída de tensión trifásica [kV], siendo $U = 400$ voltios para suministros trifásicos y $U = 230$ voltios para suministros monofásicos

P = Potencia a transportar [kW]

L = Longitud de la red [km]

R = Resistencia del conductor a 90° C [Ω /km]

X = Reactancia del cable [Ω /km]

φ = Angulo de desfase

Al producto PL se le denomina momento eléctrico de la carga equilibrada P, situada a la distancia L. Este momento eléctrico toma la expresión de la ecuación siguiente:

Suministro trifásico

$$P \cdot L = \frac{U^2}{10^5 \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)} \cdot \Delta U\%$$

Suministro monofásico

$$P \cdot L = \frac{U^2}{10^5 \cdot 2 \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)} \cdot \Delta U\%$$

La siguiente tabla muestra la caída de tensión en % para conductor normalizado por kW transportado y por km de línea en función del factor de potencia considerado para cargas trifásicas.

Conductor	factor de potencia considerado	
	0,9	0,8
4(1x50)Al	0,38 %	0,39 %
3(1x95)+1x50Al	0,20 %	0,21 %
4(1x95)Al	0,20 %	0,21 %
3(1x150)+1x95Al	0,13 %	0,13 %
3(1x240)+1x150Al	0,08 %	0,09 %

2.7 Pérdida de Potencia

La pérdida de potencia en la red ΔP , por efecto Joule, viene expresada por:

Suministro trifásico

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

Suministro monofásico

$$\Delta P = 2 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

ΔP = Pérdida de potencia [W]

R = Resistencia del conductor a 90° C [Ω /km]

L = Longitud de la línea [km]

I = Intensidad de la línea [A]

X = Reactancia del cable [Ω /km]

Sustituyendo I obtenemos la siguiente expresión:

Suministro trifásico

$$\Delta P = 10^3 \cdot \frac{P^2 \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot R$$

Suministro monofásico

$$\Delta P = 10^3 \cdot \frac{P^2 \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot 2 \cdot R$$

obteniendo el valor de ΔP en kW.

La pérdida de potencia relativa, en tanto por ciento, será:

$$\Delta P\% = 10^2 \cdot \frac{\Delta P}{P}$$

por tanto:

Suministro trifásico

$$\Delta P\% = 10^5 \cdot \frac{P \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot R$$

Suministro monofásico

$$\Delta P\% = 10^5 \cdot \frac{P \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot 2 \cdot R$$

El momento eléctrico PL, por pérdida de potencia, toma la expresión de la ecuación siguiente.

Suministro trifásico

$$P \cdot L = \frac{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{10^5 \cdot R} \cdot \Delta P\%$$

Suministro monofásico

$$P \cdot L = \frac{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{10^5 \cdot 2 \cdot R} \cdot \Delta P\%$$

2.8 Factores de Corrección

A continuación, se exponen algunos casos particulares de instalación, cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los coeficientes de corrección a aplicar.

Factores de corrección para cables enterrados directamente en terrenos cuya temperatura sea diferente de 25 °C

Cuando la temperatura del terreno θ_t sea distinta de 25 °C, se aplicará a la intensidad máxima admisible, los coeficientes correctores indicados a continuación:

Temperatura del terreno θ_t °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Temperatura de servicio θ_s 90 °C	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

El factor de corrección para otras temperaturas del terreno distintas de las indicadas en la tabla, será:

$$F = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_t}{\theta_s - 25}}$$

Factores de corrección para cables enterrados en zanja en el interior de tubos

Para un cable o terno instalado dentro de un tubo directamente enterrado, el factor de corrección de la intensidad máxima admisible será de 0,80. Igual factor de corrección se aplicará, sea cual fuere la protección aplicada al cable, siempre que la disposición de la misma dé origen a que el cable no quede en íntimo contacto con la tierra.

Se instalará un circuito por tubo. La relación entre el diámetro interior del tubo y el diámetro aparente del circuito será superior a 2.

Si se trata de una agrupación de tubos, el factor dependerá del tipo de agrupación y variará para cada cable según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente.

En el caso de canalizaciones bajo tubos que no superen los 15 m, si el tubo se rellena con aglomerados especiales no será necesario aplicar factor de corrección de intensidad por este motivo.

Factores de corrección para cables enterrados, directamente o en conducciones, en terrenos cuya resistividad térmica sea distinta de 1 K·m/W

Se indican a continuación, para distintas resistividades térmicas del terreno, los correspondientes factores de corrección de la intensidad admisible:

Resistividad térmica K·m/W										
0,80	0,85	0,90	1,00	1,10	1,20	1,40	1,65	2,00	2,50	2,80
1,09	1,06	1,04	1,00	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75	0,68	0,66

Factores de corrección por agrupación de cables enterrados

El factor de corrección que se debe aplicar según el número de ternos de cables unipolares y la distancia entre ellos es la siguiente:

Separación entre los ternos	Número de ternos en la zanja							
	2	3	4	5	6	8	10	12
d = 0 (en contacto)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
d = 0,07 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,6	0,56	0,53	0,50
d = 0,10 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
d = 0,15 m	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
d = 0,20 m	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
d = 0,25 m	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62

Factores de corrección para cables enterrados en zanjas a profundidad diferente de 0,7 m

En la siguiente tabla figuran los factores de corrección de la intensidad máxima admisible para cables enterrados en zanja a diferentes profundidades:

Profundidad de la instalación m							
0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20
1,03	1,02	1,01	1,00	0,90	0,98	0,97	0,95

2.9 Protecciones

Con carácter general los conductores estarán protegidos, contra sobrecargas y cortocircuitos, por los cartuchos fusibles existentes en la cabecera de la línea principal.

Estos cartuchos fusibles serán de clase "gG", según UNE-EN 60269-1, y sus características de funcionamiento se indican en la tabla:

Intensidad nominal IN de los cartuchos fusibles "gG" (amperios)	Tiempo convencional (Horas)	Intensidad convencional	
		No fusión Inf	Fusión If
63 < In ≤ 160	2	1,25 In	1,6 In
160 < In ≤ 400	3		

2.9.1 Protección Contra Sobrecargas

Esta protección tiene por objeto interrumpir toda intensidad de sobrecarga permanente en los conductores de un circuito, antes de que provoque un calentamiento perjudicial en el aislamiento de los mismos (máximo 90° C). La protección contra sobrecargas estará asegurada cuando se cumpla la siguiente regla, según UNE 20460:

$$I_n \leq I \text{ y } 1,6 I_n < 1,45 I$$

En la siguiente tabla se indican los cartuchos fusibles de calibres normalizados (EN 60269-1) que, cumpliendo con las condiciones anteriores, protegen a los conductores contra sobrecargas.

Protección contra sobrecargas. Intensidades admisibles en amperios. Condición más desfavorable (instalación bajo tubo)

Sección mm ²	Conductores		Cartuchos fusibles "gG"	
	Intensidad máxima A	1,45 I a 40 °C	Fusión 1,6 In	Calibre In
1x50 Al	144	208	200	125
1x95 Al	208	301	320	200
1x150 Al	264	382	400	250
1x240 Al	344	498	504	315

2.9.2 Protección Contra Cortocircuitos

Los cartuchos fusibles "gG", dimensionados contra sobrecargas, protegerán a los conductores contra cortocircuitos, a partir de las siguientes consideraciones:

- Su poder de corte será mayor, en el punto donde están instalados, que el valor de la intensidad de cortocircuito prevista.
- Toda intensidad de cortocircuito, que suceda en cualquier punto de la red, debe interrumpirse en un tiempo inferior a aquel que llevaría al conductor a alcanzar su temperatura límite (250°C).
- En tiempos relativamente cortos, el conductor puede ser recorrido por una corriente muy superior a la admisible permanentemente y no alcanzar temperaturas que originen deterioros en su aislamiento.

Para cortocircuitos de duración no superior a 5 segundos, el tiempo "t" en que una intensidad de cortocircuito eleva la temperatura del conductor desde su temperatura máxima admisible, en servicio normal, hasta la temperatura límite admisible, puede calcularse, en primera aproximación, por la fórmula:

$$I_{cc}^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

de donde:

$$\sqrt{t} = K \cdot \frac{S}{I_{cc}}$$

siendo:

I_{cc} = Valor eficaz de la intensidad de cortocircuito [A] según tabla 3 de UNE-EN 60269-1 ($I_{m\acute{a}x}$ en 5 s)

t = Duración del cortocircuito [s]

K = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento. Este valor, para conductores de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado, es de 93.

S = Sección del conductor de fase [mm²]

A esta fórmula se la denomina "curva térmica de los conductores" y podrá representarse en un gráfico con ejes de coordenadas logarítmico.

2.10 Intensidad Máxima de Cortocircuito

Es la intensidad que no provoca ninguna disminución de las características mecánicas de los conductores, incluso después de un número elevado de cortocircuitos. Se calcula admitiendo que el calentamiento de los conductores se realiza en un sistema adiabático.

La intensidad máxima de cortocircuito para un conductor de sección S viene determinada por la expresión:

$$I_{cc} = 93 \cdot S \cdot \sqrt{\frac{I}{t}}$$

Siendo "t" el tiempo en segundos de la duración del cortocircuito y S la sección en mm².

Sustituyendo los valores para las secciones normalizadas en este Proyecto Tipo, se obtienen las siguientes intensidades de cortocircuito en (kA):

Sección del cable mm ²	Intensidad de cortocircuito (kA)								
	Duración del cortocircuito (s)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
50	14,70	10,40	8,49	6,58	4,65	3,80	3,29	2,94	2,68
95	27,94	19,76	16,13	12,49	8,84	7,21	6,25	5,59	5,10
150	44,11	31,19	25,47	19,73	13,95	11,39	9,86	8,82	8,05
240	70,56	49,92	40,80	31,68	22,32	18,24	15,84	14,16	12,96
Densidad A/mm²	294	208	170	132	93	76	66	59	54

La intensidad de cortocircuito está limitada por la impedancia del circuito hasta el punto de cortocircuito. Para el cálculo de dicha impedancia se debe tener en cuenta tanto la correspondiente al cable como la del transformador que alimenta la línea.

En la tabla siguiente se indican los valores de las reactancias de los transformadores utilizados, para los que se considera que la resistencia es despreciable:

Trafo (kVA)	X _t (Ω)
50	0,144
100	0,072
160	0,045
250	0,029
400	0,018
630	0,011
1000	0,010

Para un defecto entre fase y neutro, considerado como más desfavorable, la corriente de cortocircuito I_{cc} viene dada por la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{U}{Z} = \frac{c \cdot U}{\sqrt{[L \cdot (R_f + R_n)]^2 + [L \cdot (X_f + X_n) + X_t]^2}}$$

donde:

U = Tensión simple, en servicio normal, en el punto donde se encuentra el fusible de protección [V]

L = Longitud de línea desde el fusible hasta el punto de cortocircuito [km]

R_f = Resistencia del conductor de fase a la temperatura de 20 °C, [Ω/km]

R_n = Resistencia del conductor de neutro a la temperatura de 20 °C [Ω/km]

X_f = Reactancia del conductor de fase [Ω/km]

X_n = Reactancia del conductor de neutro [Ω/km]

X_t = Reactancia del transformador [Ω]

c = Factor de tensión, según la UNE 60909-0, que para redes de B.T su valor es 0,95.

Se establece como criterio de protección contra cortocircuitos de un cable alimentado por un trafo y protegido por un fusible determinados el que la duración máxima de un cortocircuito monofásico en el extremo más alejado de la línea sea de 5 segundos, cumpliéndose las condiciones de protección indicadas anteriormente.

Puesto que la intensidad del cortocircuito postulado disminuye al aumentar la longitud de la línea, y por otra parte el tiempo de funcionamiento del fusible aumenta al disminuir la intensidad de cortocircuito, existirá, para cada conjunto cable - trafo - fusible, una longitud máxima de línea por encima de la cual no se cumplirán los criterios de protección establecidos.

Según lo indicado en los apartados anteriores, la longitud máxima por encima de la cual no está garantizada la protección con los criterios allí definidos, será la que satisfaga la siguiente relación para cada conjunto cable - trafo - fusible:

$$I_{cc(5)} = \frac{c \cdot U}{Z} = \frac{c \cdot U}{\sqrt{[L_{max} \cdot 1,5 \cdot (R_f + R_n)]^2 + [L_{max} \cdot (X_f + X_n) + X_t]^2}}$$

donde:

I_{cc(5)} = Intensidad correspondiente a 5 segundos en la curva de funcionamiento del fusible [A]

L_{max} = Longitud máxima de línea protegida [km].

c = Factor de tensión, según la UNE 60909-0, que para redes de B.T su valor es 0,95.

Los resultados de los cálculos de L_{max} para los diferentes conjuntos cable - trafo - fusible se muestran en la tabla siguiente, para cables de sección constante y suponiendo una temperatura de funcionamiento de 20 °C.

TRANSFORMADOR 50 KVA

Conductores	Fusible (A)	L_{max} (m)
4(1x50) Al	63	462
	80	325
3(1x95)+1x50 Al	63	605
	80	424
4(1x95) Al	63	853
	80	593
4(1x150)+1x95 Al	63	1004
	80	695
4(1x240)+1x150 Al	63	1465
	80	1000

TRANSFORMADOR 100 KVA

Conductores	Fusible (A)	L_{max} (m)
4(1x50) Al	63	477
	80	343
	100	256
	125	191
3(1x95)+1x50 Al	63	629
	80	451
	100	336
	125	250
4(1x95) Al	63	915
	80	654
	100	486
	125	359
4(1x150)+1x95 Al	63	1086
	80	776
	100	574
	125	423
4(1x240)+1x150 Al	63	1572
	80	1115
	100	820
	125	598

TRANSFORMADOR 160 KVA

Conductores	Fusible (A)	L_{max} (m)
4(1x50) Al	63	481
	80	348
	100	262
	125	198
	63	635
3(1x95)+1x50 Al	80	459
	100	345
	125	260
	160	207
	200	145
4(1x95) Al	63	928
	80	669
	100	502
	125	377
	160	299
4(1x150)+1x95 Al	200	208
	63	1105
	80	795
	100	595
	125	446
4(1x240)+1x150 Al	160	354
	200	244
	63	1608
	80	1153
	100	860
4(1x240)+1x150 Al	125	640
	160	505
	200	344

TRANSFORMADOR 250 KVA

Conductores	Fusible (A)	L_{max} (m)
4(1x50) Al	63	484
	80	351
	100	265
	125	201
3(1x95)+1x50 Al	63	639
	80	463
	100	349
	125	265
	160	212
4(1x95) Al	200	151
	63	935
	80	677
	100	510
	125	386
4(1x150)+1x95 Al	160	309
	200	218
	63	1115
	80	806
	100	607
	125	458
4(1x240)+1x150 Al	160	366
	200	259
	250	204
	63	1629
	80	1174
	100	882
4(1x240)+1x150 Al	125	663
	160	528
	200	370
	250	290
	315	194

TRANSFORMADOR 400 KVA

Conductores	Fusible (A)	L_{max} (m)
4(1x50) Al	63	485
	80	352
	100	266
	125	203
3(1x95)+1x50 Al	63	641
	80	465
	100	352
	125	267
	160	215
4(1x95) Al	200	154
	63	940
	80	682
	100	515
	125	391
4(1x150)+1x95 Al	160	314
	200	225
	63	1121
	80	812
	100	614
	125	465
4(1x240)+1x150 Al	160	374
	200	267
	250	213
	63	1643
	80	1188
	100	896
4(1x240)+1x150 Al	125	678
	160	544
	200	386
	250	307
	315	212

TRANSFORMADOR 630 KVA

Conductores	Fusible (A)	L_{max} (m)
4(1x50) Al	63	486
	80	353
	100	267
	125	204
	63	643
3(1x95)+1x50 Al	80	467
	100	353
	125	269
	160	217
	200	156
4(1x95) Al	63	943
	80	685
	100	518
	125	394
	160	318
4(1x150)+1x95 Al	200	228
	63	1125
	80	817
	100	618
	125	470
4(1x150)+1x95 Al	160	378
	200	272
	250	218
	63	1651
	80	1197
4(1x240)+1x150 Al	100	905
	125	687
	160	553
	200	396
	250	317
	315	222

TRANSFORMADOR 1000 KVA

Conductores	Fusible (A)	L_{max} (m)
4(1x50) Al	63	486
	80	353
	100	267
	125	204
3(1x95)+1x50 Al	63	643
	80	467
	100	354
	125	269
	160	217
4(1x95) Al	200	156
	63	943
	80	685
	100	518
	125	395
4(1x150)+1x95 Al	160	318
	200	229
	63	1126
	80	817
	100	618
	125	470
4(1x240)+1x150 Al	160	379
	200	272
	250	218
	63	1653
	80	1198
	100	906
4(1x240)+1x150 Al	125	688
	160	554
	200	397
	250	318
	315	223

Cuando las derivaciones de una línea principal se realicen con secciones inferiores a la de aquella, la longitud máxima de derivación que puede protegerse contra cortocircuitos producidos por ésta, l_{max2} , por el mismo fusible que protege la línea, es aquella cuya impedancia sea igual a la del resto de la línea principal, $l_{max1}-d_1$, (desde la derivación hasta la longitud máxima).

Es decir, $Z_{l_{max2}} = Z_{l_{max1}-d_1}$, siendo:

L_{max1} = Longitud máxima de línea principal protegida

L_{max2} = Longitud máxima de línea derivada protegida

d_1 = Longitud desde el inicio de la línea principal hasta la derivación

$$Z_{L_{max2}} = \sqrt{L_{max2}^2 \cdot [1,5 \cdot (R_{f2} + R_{n2})]^2 + L_{max2}^2 (X_{f2} + X_{n2})^2}$$

$$Z_{L_{max1-d1}} = \sqrt{(L_{max1} - d_1)^2 \cdot [1,5 \cdot (R_{f2} + R_{n2})]^2 + (L_{max1} - d_1)^2 \cdot (X_{f1} + X_{n1})^2}$$

Para sucesivas derivaciones se puede seguir el mismo procedimiento de cálculo.

PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

1	<i>Objetivo y Ámbito de Aplicación</i>	3
2	<i>Condiciones de Índole Facultativo</i>	4
2.1	<i>Dirección Facultativa</i>	4
2.2	<i>Empresa Instaladora o Contratista</i>	4
3	<i>Condiciones de Índole Administrativo</i>	5
3.1	<i>Antes del Inicio de las Obras</i>	5
3.2	<i>Proyecto de la Instalación</i>	5
3.3	<i>Documentación Final</i>	6
4	<i>Consideraciones Generales</i>	7
4.1	<i>Inspección</i>	7
4.2	<i>Consideraciones Previas</i>	7
4.3	<i>Orden de los Trabajos</i>	8
4.4	<i>Replanteo</i>	8
4.5	<i>Marcha de la Obras</i>	9
5	<i>Condiciones de Ejecución y Montaje</i>	9
5.1	<i>Recepción y Acopio</i>	9
5.2	<i>Trazado</i>	10
5.3	<i>Apertura de Zanjas</i>	10
5.4	<i>Características de las Zanjas</i>	11
5.5	<i>Número de Tubos en las Zanjas</i>	13
5.6	<i>Características de los Tubulares</i>	13
5.7	<i>Características de las Arquetas</i>	13
5.8	<i>Tendido de Cables</i>	14
5.9	<i>Protección Mecánica y Señalización</i>	16
5.10	<i>Relleno, Cierre de Zanjas y Reposición de Pavimentos</i>	16
5.11	<i>Empalmes y Terminaciones</i>	17
5.12	<i>Puesta a Tierra</i>	17
5.13	<i>Conversiones Aéreo-Subterráneas</i>	18
5.14	<i>Cruzamientos</i>	19
5.15	<i>Proximidades y Paralelismos</i>	19
6	<i>Reconocimientos, Pruebas y Ensayos</i>	20
6.1	<i>Reconocimiento de la Obras</i>	20

1 Objetivo y Ámbito de Aplicación

Este Pliego tiene por objeto establecer los criterios que han de cumplirse en la ejecución de Líneas de Baja Tensión Subterráneas (LBTS), que pasen a formar parte de la red de distribución de E.ON, en condiciones normales de instalación, de tensión nominal igual o inferior a 400 V.

Será de obligado cumplimiento en todas las nuevas instalaciones, ampliaciones y modificaciones de instalaciones existentes, tanto para las obras promovidas por la distribuidora, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas, y que vayan a ser cedidas a E.ON.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican en cada apartado, no tienen carácter limitativo. La empresa que ejecute el trabajo recogerá en su procedimiento, además de las aquí indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares forma parte de la documentación del Proyecto Tipo de referencia y determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la obras.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa y siempre previa aceptación expresa de E.ON. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratistas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, mantenimiento, características y calidades de los materiales necesarios en la construcción de Líneas de Baja Tensión Subterráneas, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

2 Condiciones de Índole Facultativo

2.1 Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra.

En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La Dirección Facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

2.2 Empresa Instaladora o Contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por la Dirección Facultativa.

El contratista se obliga a mantener contacto con E.ON o a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la reglamentación de Seguridad y Salud en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

3 Condiciones de Índole Administrativo

3.1 Antes del Inicio de las Obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra.

3.2 Proyecto de la Instalación

El proyecto constará de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contemplará la documentación descriptiva que se recoge en correspondiente apartado del Proyecto Tipo considerada necesaria para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

El desarrollo de los apartados que componen el Proyecto Tipo presupone dar contenido al Proyecto Simplificado hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin

perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado a E.ON antes del comienzo de las obras.

3.3 Documentación Final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de E.ON, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) Documentación técnica: el documento técnico de diseño correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- c) Certificado de Dirección de Obra: Es el documento emitido por el Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.
- d) Certificado de Instalación: Es el documento emitido por la empresa instaladora y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

4 Consideraciones Generales

Se prohíbe toda variación sobre el contenido del proyecto y sobre las prescripciones de este documento, salvo que la Dirección Facultativa lo autorice expresamente por escrito, y cuente con la aprobación previa y expresa de E.ON.

La construcción de Líneas de Baja Tensión Subterráneas requiere el conocimiento de toda la normativa vigente de aplicación así como de las Normas y Especificaciones de E.ON referidas a materiales, Proyectos Tipo, y otros documentos normativos de criterios de ejecución, tales como UNE, UNESA, etc.

4.1 Inspección

En el proceso de ejecución de todas aquellas obras que pretendan ser cedidas a E.ON, el promotor estará obligado a comunicar el inicio de los trabajos a fin de que E.ON pueda realizar las labores de inspección precisas.

4.2 Consideraciones Previas

Las instalaciones serán ejecutadas por instaladores eléctricos, para el ejercicio de esta actividad, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas y a la reglamentación vigente, cumpliéndose además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida, de acuerdo con los planos del proyecto, y cualquier modificación sólo podrá realizarse previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON.

La Dirección Facultativa y/o el Gestor de E.ON rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora o Contratista a sustituirlas.

Antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON los catálogos, muestras, etc, que se precisen para la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON aunque no estén indicadas en este Pliego.

Este control previo no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON, aún después de colocado, si no cumplierse con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirán en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON. Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

4.3 Orden de los Trabajos

La Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON fijará el orden que deben llevar los trabajos y el Contratista estará obligado a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular.

4.4 Replanteo

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON con el contratista, quien será el encargado de la vigilancia y dar cumplimiento a lo estipulado.

Antes de comenzar los trabajos se marcará en el terreno, por el Instalador y en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y la posición en la que se ubicarán las arquetas. Se procederá a la identificación de los servicios que puedan resultar afectados o que puedan condicionar y limitar la ejecución de la instalación de acuerdo al proyecto, siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado. Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones que se precisen.

4.5 Marcha de la Obras

Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

5 Condiciones de Ejecución y Montaje

5.1 Recepción y Acopio

Se deberá realizar el transporte, carga y descarga de los materiales sin que éstos sufran daño alguno ni en su estructura ni en su aparamenta; para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

Las operaciones de acopio y transporte (incluida la carga y descarga) se efectuarán de modo que los materiales dispongan en todo momento de los embalajes de protección para evitar golpes que puedan alterar su integridad.

El material se descargará en el lugar más adecuado para facilitar los trabajos y no se efectuará en terrenos inadecuados que puedan deteriorar el material. Todo material quedará debidamente señalizado y delimitado.

La carga y descarga de las bobinas de cables se efectuará mediante una barra que pase por el orificio central de la bobina, y los cables o cadenas que lo abracen no apoyarán sobre el exterior del cable enrollado. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

El acopio de materiales se hará de forma que éstos no sufran alteración durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

Será obligación del Contratista, la ejecución de las obras de recogida de aparatos mecánicos, etc y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones.

5.2 Trazado

Las canalizaciones, en general, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo tierra, aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados y en todo caso de acuerdo con el proyecto.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales, cuidando de no afectar a las cimentaciones de los mismos.

5.3 Apertura de Zanjas

Antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. En caso de no realizarse estas catas este hecho deberá ser notificado a la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas de los organismos afectados y con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de las zanjas como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro y protecciones que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura de las mismas, que no podrá ser inferior a 10 veces el diámetro de los cables que se vayan a canalizar.

Para las secciones más normales de los cables BT normalizados, los radios mínimos de curvatura serán según cuadro adjunto.

SECCION CABLE (mm ²)	DIAMETRO EXTERIOR APROXIMADO (mm)	RADIO MINIMO DE CURVATURA (mm)
50	14	140
95	18	180
150	21	210
240	27	270

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad determinada, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

El Contratista tomará las disposiciones oportunas para dejar las excavaciones abiertas, el menor tiempo posible, con objeto de evitar accidentes y molestias. Las excavaciones

se protegerán debidamente mediante vallas, señalizaciones, etc, siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría, en su caso, a cargo del Contratista.

La zona de trabajo estará adecuadamente vallada, y dispondrá de las señalizaciones necesarias y de iluminación nocturna en color ámbar o rojo si procede. El vallado será continuo en todo su perímetro, debe abarcar todo elemento que altere la superficie vial (casetas, maquinaria, materiales apilados, etc.), y con vallas consistentes y perfectamente alineadas, delimitando los espacios destinados a viandantes, tráfico rodado y canalización.

Se instalará la señalización vertical necesaria para garantizar la seguridad de viandantes, automovilistas y personal de obra. Las señales de tránsito a disponer serán, como mínimo, las exigidas por el Código de Circulación y las Ordenanzas vigentes.

La obra estará identificada mediante letreros normalizados por E.ON, indicando que es un contratista autorizado por E.ON, nombre del Contratista y teléfono de contacto.

Las tierras sobrantes así como los restos del hormigonado deberán ser retiradas a vertedero autorizado.

5.4 Características de las Zanjas

Las dimensiones de las zanjas serán las especificadas en las zanjas tipo de E.ON que se presentan en el Proyecto Tipo.

La profundidad será la especificada en la zanja tipo correspondiente. Esta profundidad podrá reducirse en casos especiales debidamente justificados, pero debiendo entonces utilizarse protecciones u otros dispositivos que aseguren una protección mecánica equivalente de los cables tal como se establece en el Proyecto Tipo. En cualquier caso estas protecciones especiales serán aprobadas por la Dirección Facultativo y/o Gestor de E.ON.

En el caso de instalación de conductores o tubos directamente enterrados se empleará en su recubrimiento arena fina lavada.

En caso de canalizaciones con tubos hormigonados, se empleará hormigón en masa de resistencia HNE-15, asegurando la entrada del mismo entre los tubos instalados. Para ello se instalarán separadores entre los tubos. En el lecho de la zanja irá una capa de hormigón de limpieza con el espesor mínimo especificado en la zanja tipo, cubriendo la anchura total de la zanja.

Los tubos estarán separados horizontal y verticalmente entre sí con una distancia mínima de 4 cm utilizando los separadores fabricados para tal fin. Los tubos estarán separados horizontalmente de las paredes de la zanja abierta en el momento del hormigonado, esta distancia será la especificada en la zanja tipo correspondiente.

El amasado del hormigón se hará en plantas especiales y transportado hasta los puntos de trabajo en camiones-cuba, en hormigonera o sobre chapas en el mismo punto de trabajo, procurando que la mezcla sea lo más homogénea y exenta de materia orgánica.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con el elemento apropiado.

La arena empleada será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso. Estará libre de materiales nocivos, tales como materias carbonosas, cloruros (0,01 gr/1) y sulfatos (1,2%) y no contendrá materia orgánica, ni arcilla (7%).

En cuanto a los materiales pétreos, siempre se suministrarán limpios. Sus dimensiones estarán comprendidas entre 1 y 5 cm, rechazándose las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Deberán ser inalterables al agua y a la intemperie no heladiza ni friable y resistente al fuego. Se utilizarán cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento. En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

El agua será de manantial, estando prohibido el empleo de la que proceda de charcas, ciénagas, etc.

5.5 Número de Tubos en las Zanjas

En el caso de canalizaciones entubadas, el número de tubos a instalar debe coincidir con la zanja tipo proyectada y supervisada por la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON.

El número de tubos a instalar será siempre par (2, 4, 6, ... tubos), debiendo existir en todo caso un tubo de reserva, Es decir se instalará al menos un tubo a mayores del número de circuitos proyectados. Cuando la canalización se utilice para albergar las salidas de BT de un Centro de Transformación, el número mínimo de tubos a instalar será de 8 por cada uno de los transformadores previstos o existentes en el CT.

5.6 Características de los Tubulares

Presentarán una superficie interior lisa y tendrán un diámetro interno apropiado al de los cables que deban alojar y no inferior a 1,6 veces el diámetro aparente del terno. Los tubos serán de polietileno de alta densidad y de diámetro exterior no inferior a 160 mm. No se permitirá la instalación de tubo flexible (en rollos), únicamente tubo rígido (en barras).

Se utilizarán los separadores correspondientes entre tubos para conseguir la separación entre tubos una vez hormigonados, y la conexión entre los diferentes tramos de tubo se realizará con los empalmes adecuados para dichos tubos.

5.7 Características de las Arquetas

Las arquetas se instalarán a una distancia máxima de 40 m en los tramos rectos de la canalización y en todos los cambios de dirección. Esta distancia puede verse modificada (reducida o ampliada) en función de las características del terreno por el que discurra la canalización.

Se cumplirán las dimensiones de las arquetas tipo definidas en proyecto y/o a criterio de la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON. Excepcionalmente se podrán adaptar estas dimensiones a las características del lugar en el que se ubique.

La profundidad de las arquetas será al menos 10 cm mayor que la profundidad de la canalización asociada.

Las arquetas en las que se localicen futuros empalmes deberán tener las dimensiones mínimas que faciliten la ejecución de los mismos.

Se deberán utilizar las tapas de las arquetas homologadas por la compañía. La tapa de la arqueta deberá cumplir con la resistencia mecánica necesaria para el lugar en el que se ubique, acera, tierra, vado, calzada, etc. Las tapas de las arquetas estarán dotadas del símbolo "V" grabado en relieve en el mismo material que conforma la tapa. Tanto las tapas de las arquetas como sus marcos cumplirán las prescripciones establecidas de la Norma NE-TAMB de E.ON.

5.8 Tendido de Cables

Antes de empezar el tendido del cable, se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso del suelo con pendiente, es preferible realizar el tendido en sentido descendente. Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por barras y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado. El desenrollado del conductor se realizará de forma que éste salga por la parte superior de la bobina.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta siempre que el radio de curvatura de los mismos, aunque sea accidentalmente, no sea inferior a 20 veces su diámetro durante el tendido ni inferior a 15 veces el diámetro aparente una vez instalados.

De forma orientativa, se adjunta el siguiente cuadro en el que se indican los radios mínimos de los cables en función de la sección, en caso de duda deberán consultarse especificaciones técnicas de cada cable.

SECCION CABLE (mm ²)	DIAMETRO EXTERIOR APROXIMADO (mm)	RADIO MINIMO DE CURVATURA (mm)
50	14	280
95	18	360
150	21	420
240	27	540

Para la coordinación de movimientos de tendido se dispondrá de personal y de medios de comunicación adecuados consensuados con el Gestor de E.ON. También se puede tender mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe exceder de 3 kg/mm^2 . Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

En el caso de conductores directamente enterrados se deberá posar el cable sobre el lecho de arena asegurándose de que no existan cascotes en las inmediaciones de la misma que puedan dañar el conductor. Se evitará cualquier tipo de tracción o esfuerzo sobre el conductor evitando cualquier daño sobre el mismo.

En el caso de canalizaciones entubadas, el tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable, dispuestos para evitar el rozamiento del cable con el terreno.

Durante el tendido, se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o rozaduras. En las curvas, se tomarán las medidas oportunas para evitar rozamientos laterales de cable. El Gestor de E.ON determinará la necesidad de sacar el cable en las arquetas con ángulo. No se permitirán desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Antes de pasar el cable por una canalización entubada, se limpiará la misma para evitar que queden salientes que puedan dañarlos. Uso de guía y mandrilado de tubos.

Nunca se pasarán dos circuitos de BT por un mismo tubo.

Los tubos han de quedar finalmente sellados con espuma expandible o similar, quedando también selladas las bocas. Cuando las líneas salgan de los Centros de Transformación se empleará el mismo sistema descrito.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja y siempre sobre rodillos. En todo momento, las puntas de los cables deberán estar selladas mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizadas para impedir los efectos de la humedad, no dejándose los extremos de los cables en la zanja sin haber asegurado antes la buena estanqueidad de los mismos.

5.9 Protección Mecánica y Señalización

Para señalar la existencia de las mismas y protegerlas, a la vez, se colocará a lo largo de toda la canalización la cinta de señalización de existencia de cables eléctricos de BT, a una profundidad aproximada de 30cm.

Todo conjunto de cables debe estar identificado para diferenciarlo de otras líneas. La identificación se realizará a criterio de la Dirección Facultativa y/o Gestor de E.ON.

5.10 Relleno, Cierre de Zanjas y Reposición de Pavimentos

Rellenado de zanjas

El relleno se efectuará por capas de 15 cm de espesor y con apisonado mecánico.

Si es necesario, para facilitar la compactación de las sucesivas capas, se regarán con el fin de que se consiga una consistencia del terreno semejante a la que presentaba antes de la excavación.

El relleno de zanjas se realizará de acuerdo a la zanja tipo correspondiente. En el caso de utilizar zanja de aportación, el relleno se efectuará por capas de 15 cm de espesor y con apisonado mecánico.

Si es necesario, para facilitar la compactación de las sucesivas capas, se regarán con el fin de que se consiga una consistencia del terreno semejante a la que presentaba antes de la excavación.

Reposición de acabados superficiales y pavimentos

Los acabados superficiales y pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos. Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo. En general, se utilizarán en la reconstrucción, materiales nuevos, salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

El acabado superficial de la zanja no minorará la calidad y seguridad del pavimento existente.

5.11 Empalmes y Terminaciones

Para la confección de empalmes y terminales se seguirán los procedimientos establecidos por el fabricante y homologados por E.ON.

El técnico supervisor conocerá y dispondrá de la documentación necesaria para evaluar la confección del empalme o terminación.

En concreto será a revisar:

- Dimensiones del pelado de cubierta, utilización de manguitos o terminales adecuados y su engaste con el utillaje necesario, limpieza y reconstrucción del aislamiento. Los empalmes se identificarán con el nombre del operario y sólo se utilizarán los materiales homologados.
- La reconstrucción de aislamiento deberá efectuarse con las manos bien limpias, depositando los materiales que componen el empalme sobre una lona limpia y seca. El montaje deberá efectuarse ininterrumpidamente.
- Los empalmes unipolares se efectuarán escalonados, por lo tanto, deberán cortarse los cables con distancias a partir de sus extremos de 50 mm, aproximadamente.
- En el supuesto que el empalme requiera una protección mecánica, se efectuará el procedimiento de confección adecuado, utilizando además la caja de poliéster indicada para cada caso.
- Cualquier anomalía que pueda ser consecuencia de una posterior avería debe hacerse revisar y se hará constar en la hoja de control.

5.12 Puesta a Tierra

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el Centro de Transformación en la forma prevista en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Fuera del Centro de Transformación es recomendable su puesta a tierra en otros puntos de la red con objeto de disminuir su resistencia global a tierra.

La puesta a tierra en las líneas subterráneas de BT se realizará a través del conductor neutro, utilizándose para ello cable desnudo. Esta puesta a tierra se efectuará a unas distancias inferiores a 500 m. El valor máximo de resistencia a tierra será el reglamentario.

En caso de no conseguirse este valor, el cálculo de la PAT del neutro se hará mediante picas alineadas. Como referencia, el valor máximo de la resistencia de puesta a tierra será de 20 Ohmios.

A tal efecto, se dispondrá el neutro a tierra en los armarios de distribución, si existen, y en cada CGP.

La posición de las puestas a tierra será aprobada por la Dirección Facultativa y/o el Gestor de E.ON.

5.13 Conversiones Aéreo-Subterráneas

Ante la necesidad de efectuar una conversión aéreo-subterránea deberá observarse que se protegerá el tramo de "bajada" de estos cables por el apoyo o fachada en una longitud superior a 2,5 m desde el suelo.

Las conversiones se realizarán mediante tubo canal o bandeja, en todo caso galvanizado o PVC con capucha cierre.

En aquellas zonas cuyas condiciones climáticas puedan alterar el grado de protección del tubo de PVC o se prevean acciones vandálicas, el citado tubo se protegerá mecánicamente mediante tubo de acero galvanizado de 100 mm de diámetro y 2,5 m de longitud - el extremo del tubo que quede al aire libre se sellará mediante capuchón de protección - en el punto de inicio - derivación - de la conversión, que será próximo al punto de amarre de la red aérea, se unirán los cables RV o XZ1 con los RZ de la red trenzada mediante manguitos de unión, cuyo engaste será por punzonado profundo.

El engaste en la parte de neutro de los cables RZ será por compresión hexagonal una vez efectuadas las uniones se recubrirán con manguitos contráctiles.

5.14 Cruzamientos

Distancias a cables AT/BT directamente enterrados: Se procurará efectuar el cruzamiento a una distancia superior a 25 cm con conductores de alta tensión y de 10 cm con conductores de baja tensión y la distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será de al menos 1 m. En los casos en los que no puedan respetarse estas distancias, el cable que se tienda último se dispondrá separado mediante divisiones de adecuada resistencia mecánica.

Cables telefónicos o telegráficos subterráneos: Se procurará efectuar el cruzamiento a una distancia superior a 20 cm, la distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será al menos de 1 m. El cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. Si por justificadas exigencias técnicas no se pudiera respetar las distancias señaladas, sobre el cable inferior debe aplicarse una protección de adecuada resistencia mecánica.

Distancias a conducciones de agua y gas: Se procurará efectuar el cruzamiento a una distancia superior a 20 cm, en el caso de cruces con tuberías de gas de alta presión (más de 4 bar) esta distancia mínima será de 40 cm. No debe efectuarse el cruce sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la conducción metálica. En el caso de no poder mantener las distancias especificadas se colocará una protección mecánica de adecuada resistencia. No debe existir ningún empalme del cable de energía a una distancia inferior a 1 metro.

5.15 Proximidades y Paralelismos

Distancias a cables de otras líneas AT-BT directamente enterradas: El paralelismo se efectuará a una distancia mínima de 25 cm con líneas de AT. Entre conductores de baja tensión, la distancia mínima a mantener será de 10 cm cuando las líneas sean de diferentes propietarios. Para reducir distancias, interponer divisorias con material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

Entre BT y cables de comunicación la distancia a mantener será de 20 cm: Para reducir distancias, interponer divisorias con material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

Con las conducciones enterradas de agua y gas: La distancia a mantener será de 20 cm (si son conexiones de servicios será de 30 cm) y no deben situarse los cables eléctricos sobre la proyección vertical de la tubería. Para reducir distancias, interponer divisorias con material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

6 Reconocimientos, Pruebas y Ensayos

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora eléctrica, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrado su correcto funcionamiento.

6.1 Reconocimiento de la Obras

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento.

Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas ha sido ejecutada de modo correcto y terminado y rematado completamente.

En particular, se prestará especial atención a la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones, tipos de conductores y cables utilizados.
- Formas de ejecución de los terminales, empalmes y conexiones en general.
- Condiciones de cruzamientos, de paralelismo y proximidad y comprobación de distancias mínimas.
- Operaciones de desenrollado de cables en bobinas.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar los ensayos pertinentes.

PLANOS

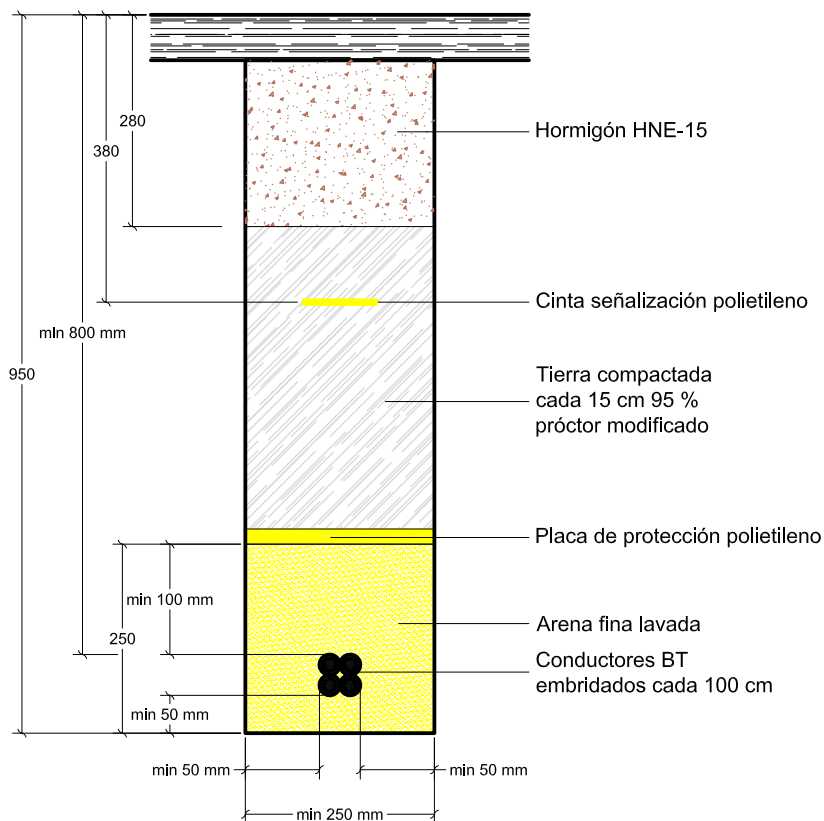
Índice


- LBTS-01 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Calzada 1 Circuito BT*
- LBTS-02 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Calzada 2 Circuitos BT*
- LBTS-03 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Calzada 3 Circuitos BT*
- LBTS-04 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Calzada 4 Circuitos BT*
- LBTS-05 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Acera 1 Circuito BT*
- LBTS-06 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Acera 2 Circuitos BT*
- LBTS-07 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Acera 3 Circuitos BT*
- LBTS-08 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Acera 4 Circuitos BT*
- LBTS-09 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Tierra 1 Circuito BT*
- LBTS-10 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Tierra 2 Circuitos BT*
- LBTS-11 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Tierra 3 Circuitos BT*
- LBTS-12 Zanjas Tipo. Cables Directamente Enterrados Tierra 4 Circuitos BT*
- LBTS-13 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Enterrado Calzada Hasta 2 Circuitos BT*
- LBTS-14 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Enterrado Calzada Hasta 4 Circuitos BT*
- LBTS-15 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Enterrado Calzada Hasta 6 Circuitos BT*
- LBTS-16 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Enterrado Acera Hasta 2 Circuitos BT*
- LBTS-17 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Enterrado Acera Hasta 4 Circuitos BT*
- LBTS-18 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Enterrado Acera Hasta 6 Circuitos BT*
- LBTS-19 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Enterrado Tierra Hasta 2 Circuitos BT*
- LBTS-20 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Enterrado Tierra Hasta 4 Circuitos BT*
- LBTS-21 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Enterrado Tierra Hasta 6 Circuitos BT*
- LBTS-22 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Hormigonado Calzada Hasta 2 Circuitos BT*
- LBTS-23 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Hormigonado Calzada Hasta 4 Circuitos BT*
- LBTS-24 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Hormigonado Calzada Hasta 6 Circuitos BT*

- LBTS-25 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Hormigonado Acera Hasta 2 Circuitos BT*
- LBTS-26 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Hormigonado Acera Hasta 4 Circuitos BT*
- LBTS-27 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Hormigonado Acera Hasta 6 Circuitos BT*
- LBTS-28 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Hormigonado Tierra Hasta 2 Circuitos BT*
- LBTS-29 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Hormigonado Tierra Hasta 4 Circuitos BT*
- LBTS-30 Zanjas Tipo. Canalizacion Bajo Tubo Hormigonado Tierra Hasta 6 Circuitos BT*
- LBTS-31 Arquetas Tipo. Arqueta Prefabricada Tipo 1*
- LBTS-32 Arquetas Tipo. Arqueta Prefabricada Tipo 2*
- LBTS-33 Arquetas Tipo. Arqueta Prefabricada Tipo 2 Composición Suplemento Profundidad*
- LBTS-34 Arquetas Tipo. Arqueta Foso para Centro de Transformación*
- LBTS-35 Arquetas Tipo. Marco y Tapa de Arqueta*
- LBTS-36 Arquetas Tipo. Solera de Refuerzo Arqueta con Solicitud de Vial*
- LBTS-37 Arquetas Tipo. Reposiciones de Pavimentos*
- LBTS-38 Caja de Distribución AV.08 400 A / BUC Seccionamiento o Acople*
- LBTS-39 Caja de Distribución AV.08 1 Suministro Trifásico o 3 Suministros Monofásicos*
- LBTS-40 Caja de Distribución AV.08 2 Suministro Trifásico o 6 Suministros Monofásicos*
- LBTS-41 Armario de Distribución Urbana (ADU) 1E400 / 3S250*
- LBTS-42 Armario de Distribución Urbana (ADU) 1E400 / 2S250 / 1S160*
- LBTS-43 Armario de Distribución Urbana (ADU) 2E400 / 2S250*
- LBTS-44 Armario de Distribución Urbana (ADU) 2E400 / 4S250*
- LBTS-45 Detalle Suministro a Un Consumidor en Hornacina sin Módulo de Medida*
- LBTS-46 Detalle Suministro a Un Consumidor en Hornacina con Módulo de Medida*
- LBTS-47 Detalle Suministro a Un Consumidor en Muro de Cierre*
- LBTS-48 Detalle Suministro a Dos Consumidores en Muro de Cierre*

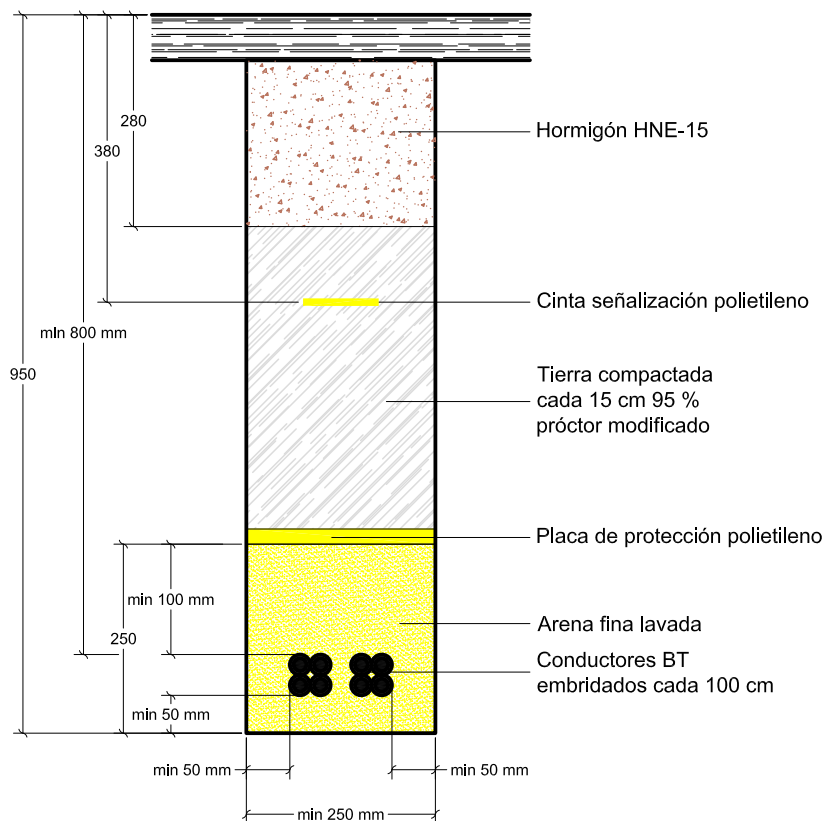
LBTS-49 Detalle Conversión Aéreo – Subterránea en Apoyo


PAVIMENTO CALZADA



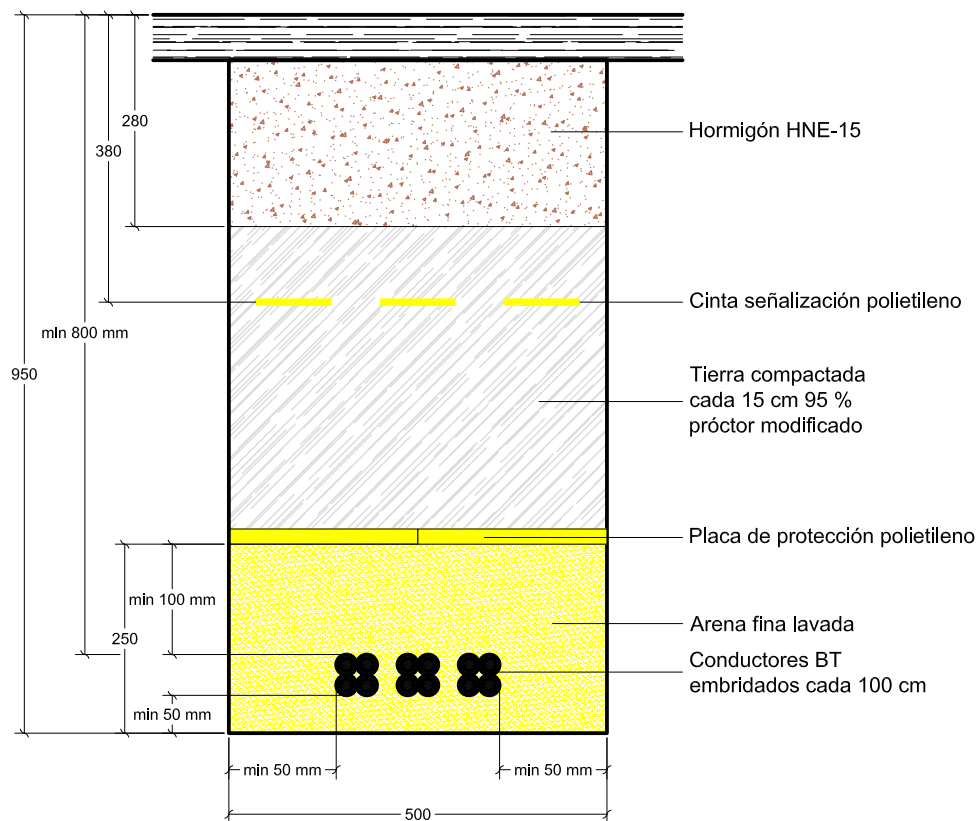
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS CALZADA 1 CIRCUITO BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-01	
		Hoja 001	Segue: ----	Rev. 1


PAVIMENTO CALZADA



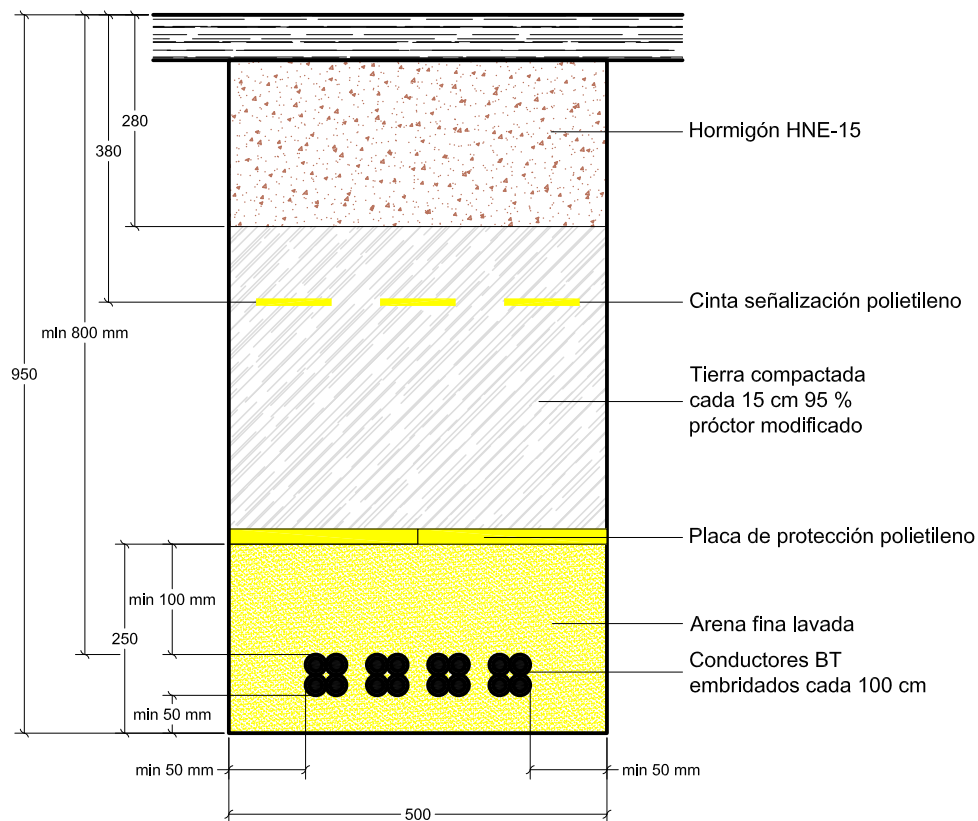
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS CALZADA 2 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-02	
		Hoja 001	Segue: ----	Rev. 1


PAVIMENTO CALZADA

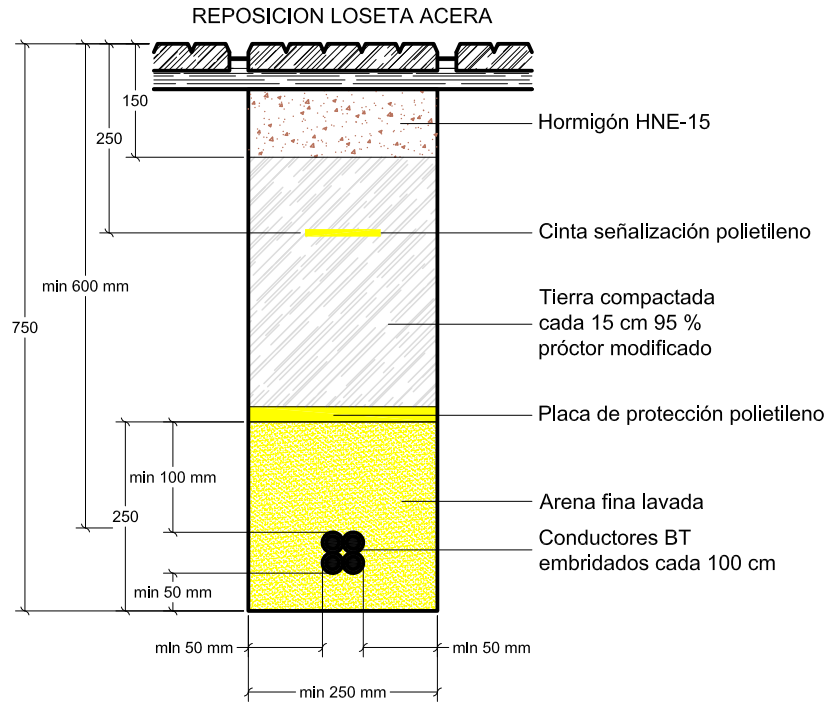


	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS CALZADA 3 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-03	
		Hoja 001	Signe: ----	Rev. 1

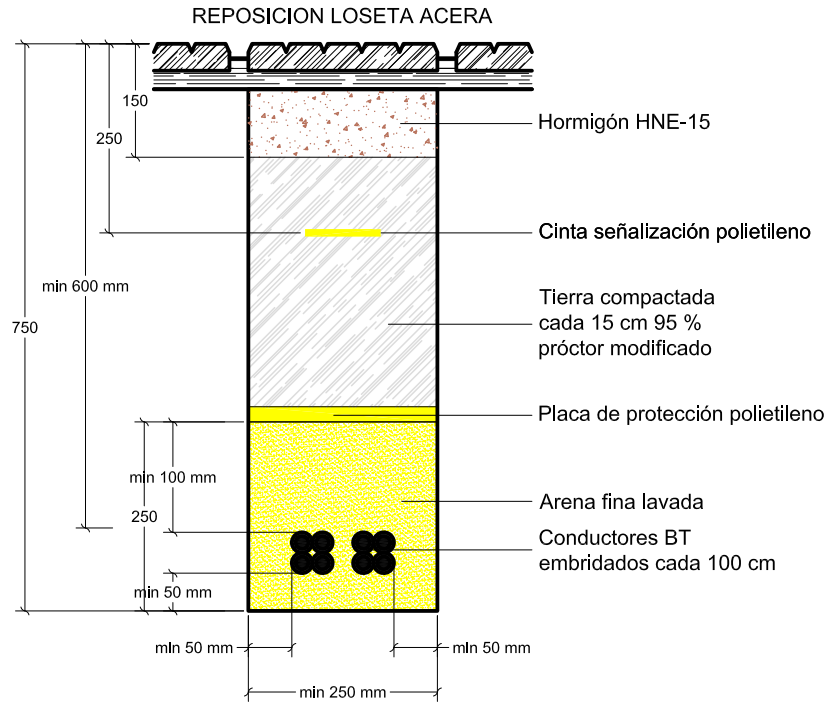
PAVIMENTO CALZADA



	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS CALZADA 4 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-04	
		Hoja 001	Segue: ----	Rev. 1

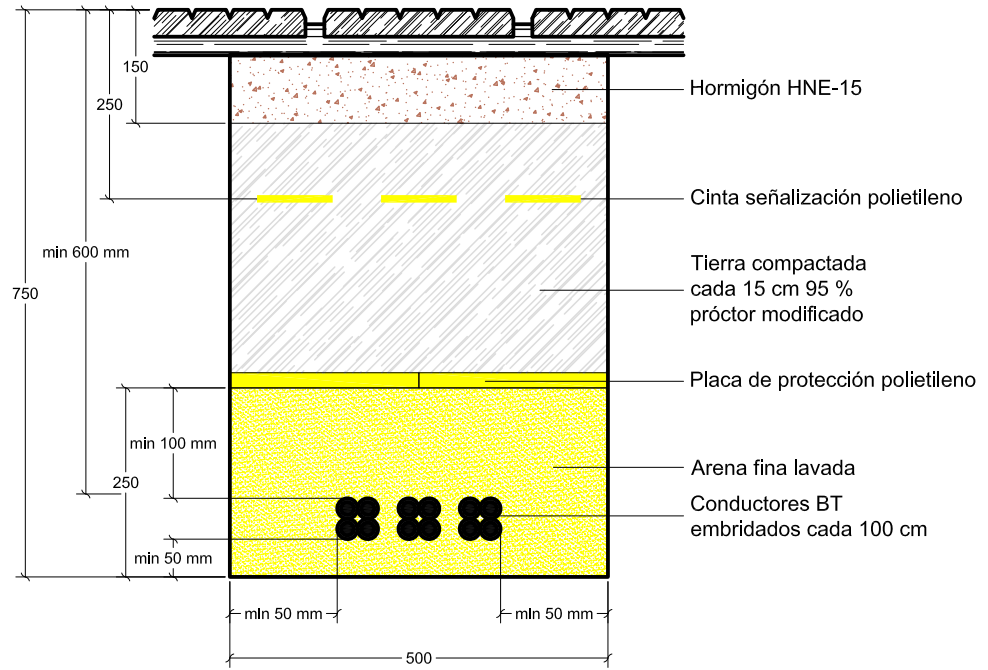



	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS ACERA 1 CIRCUITO BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-05	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1



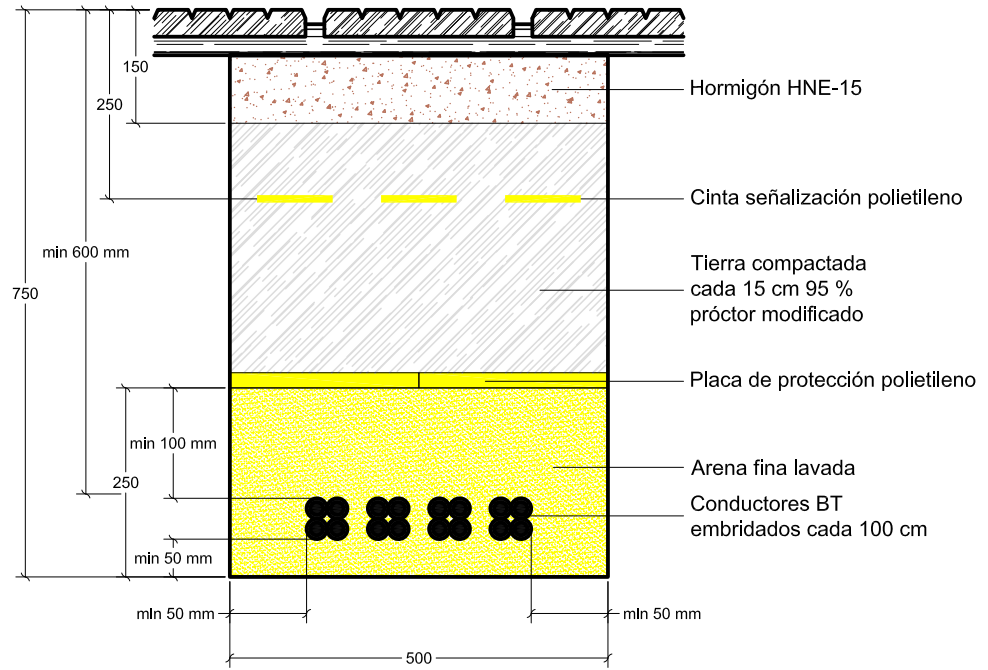
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS ACERA 2 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-06	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

REPOSICION LOSETA ACERA

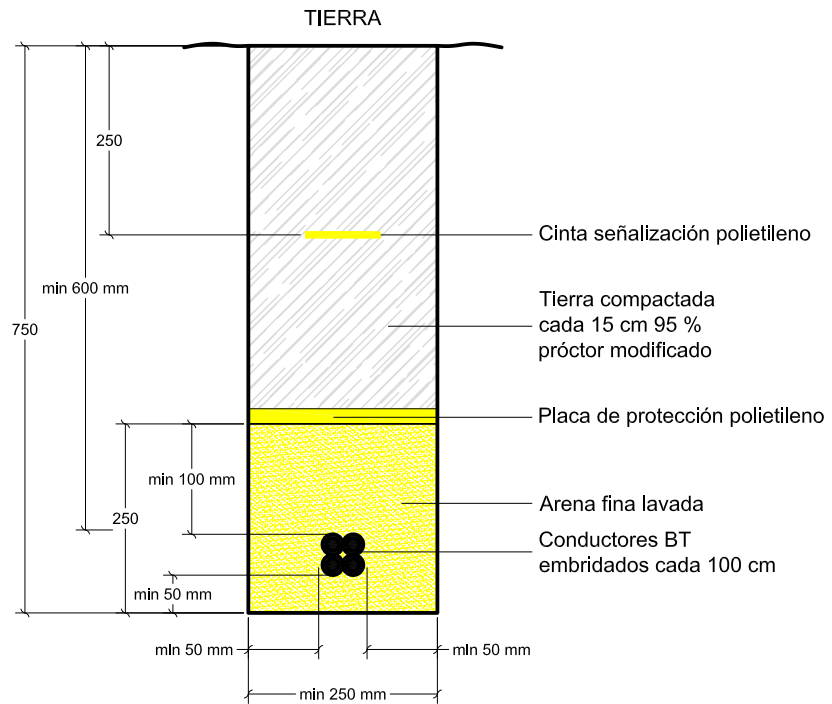


	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS ACERA 3 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-07	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

REPOSICION LOSETA ACERA



	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS ACERA 4 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-08	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1



e-on | Distribución

PROYECTO TIPO
LINEAS DE BAJA TENSION
SUBTERRANEAS

	FECHA	NOMBRE
Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
Comprobado	Noviem - 2013	E.ON

Formato
210x297

Escala:

1/10

ZANJAS TIPO
CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS
TIERRA
1 CIRCUITO BT

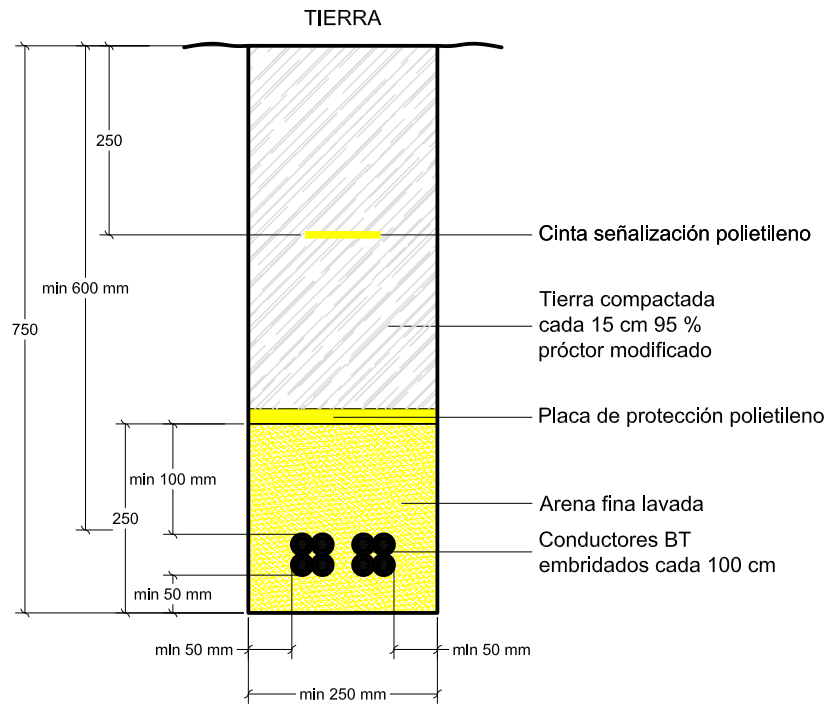
EL AUTOR DEL PROYECTO:


Nº Plano Proyecto Tipo **LBTS-09**

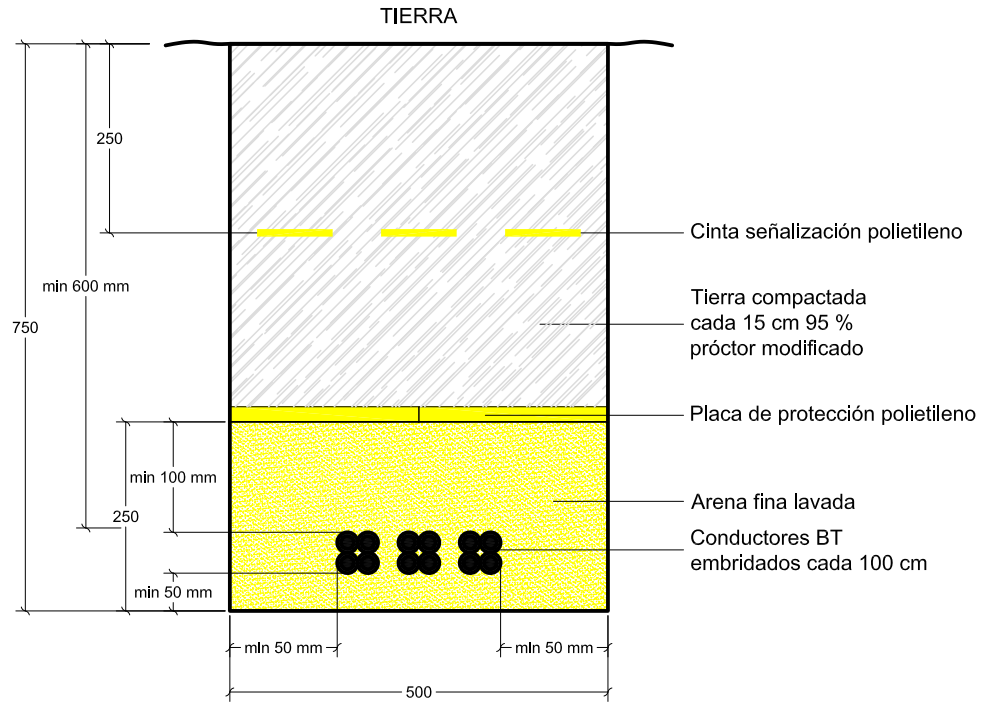
Hoja 001


Sigue: ----

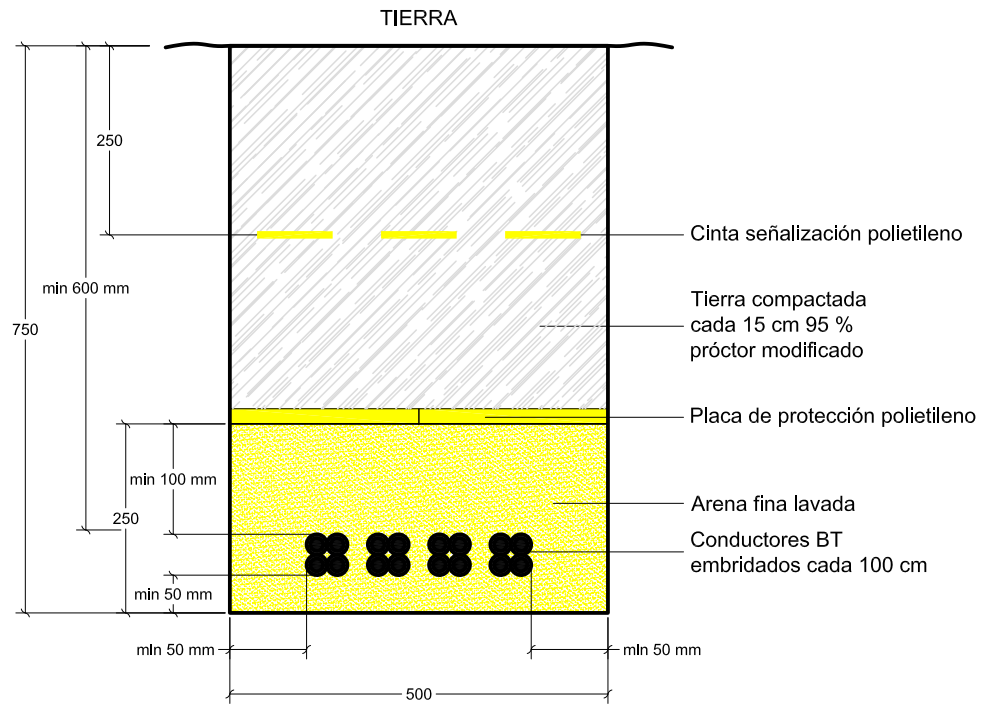
Rev. 1




	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS TIERRA 2 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-10	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

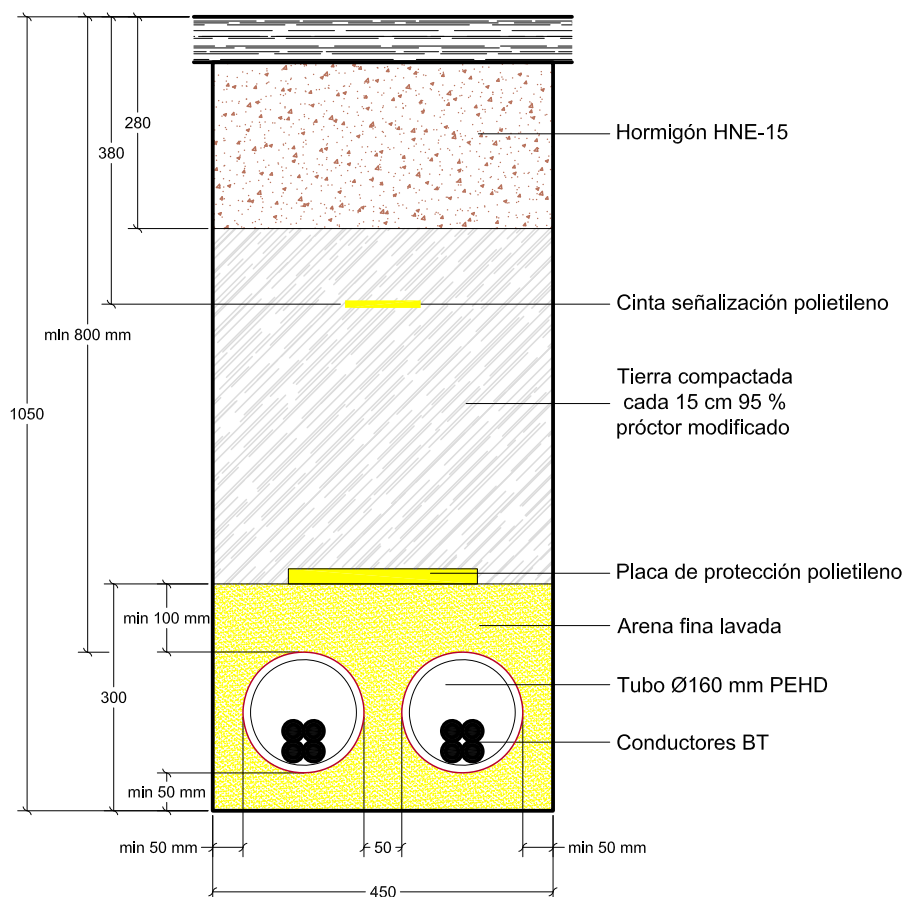


	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS			FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP			
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP			
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON			
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS TIERRA 3 CIRCUITOS BT		EL AUTOR DEL PROYECTO:			
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-11		
Hoja 001			Sigüe: ----	Rev. 1		



	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS TIERRA 4 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-12	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

REPOSICION PAVIMENTO CALZADA



e-on | Distribución

PROYECTO TIPO
LINEAS DE BAJA TENSION
SUBTERRANEAS

	FECHA	NOMBRE
Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
Comprobado	Noviem - 2013	E.ON

Formato
210x297

Escala:

1/10

ZANJAS TIPO
CANALIZACION BAJO TUBO ENTERRADO
CALZADA
HASTA 2 CIRCUITOS BT

EL AUTOR DEL PROYECTO:

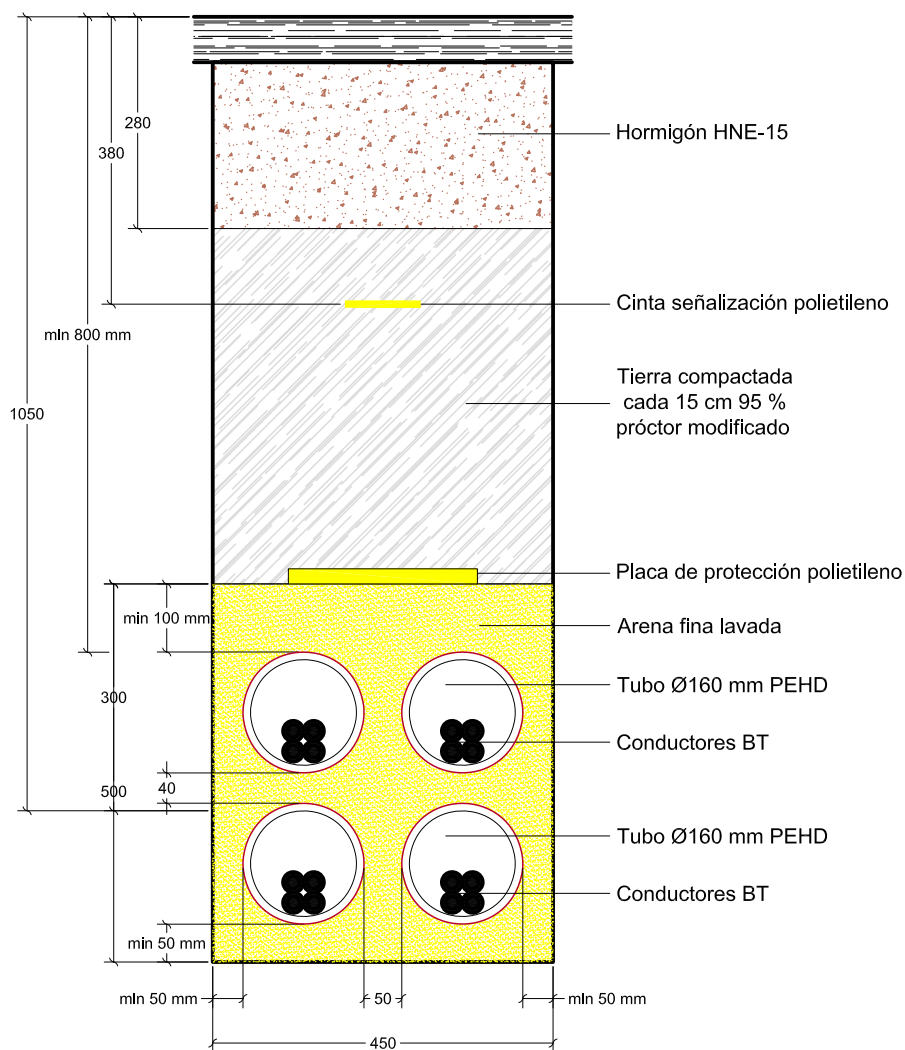
Nº Plano Proyecto Tipo **LBTS-13**

Hoja 001

Sigue: ----

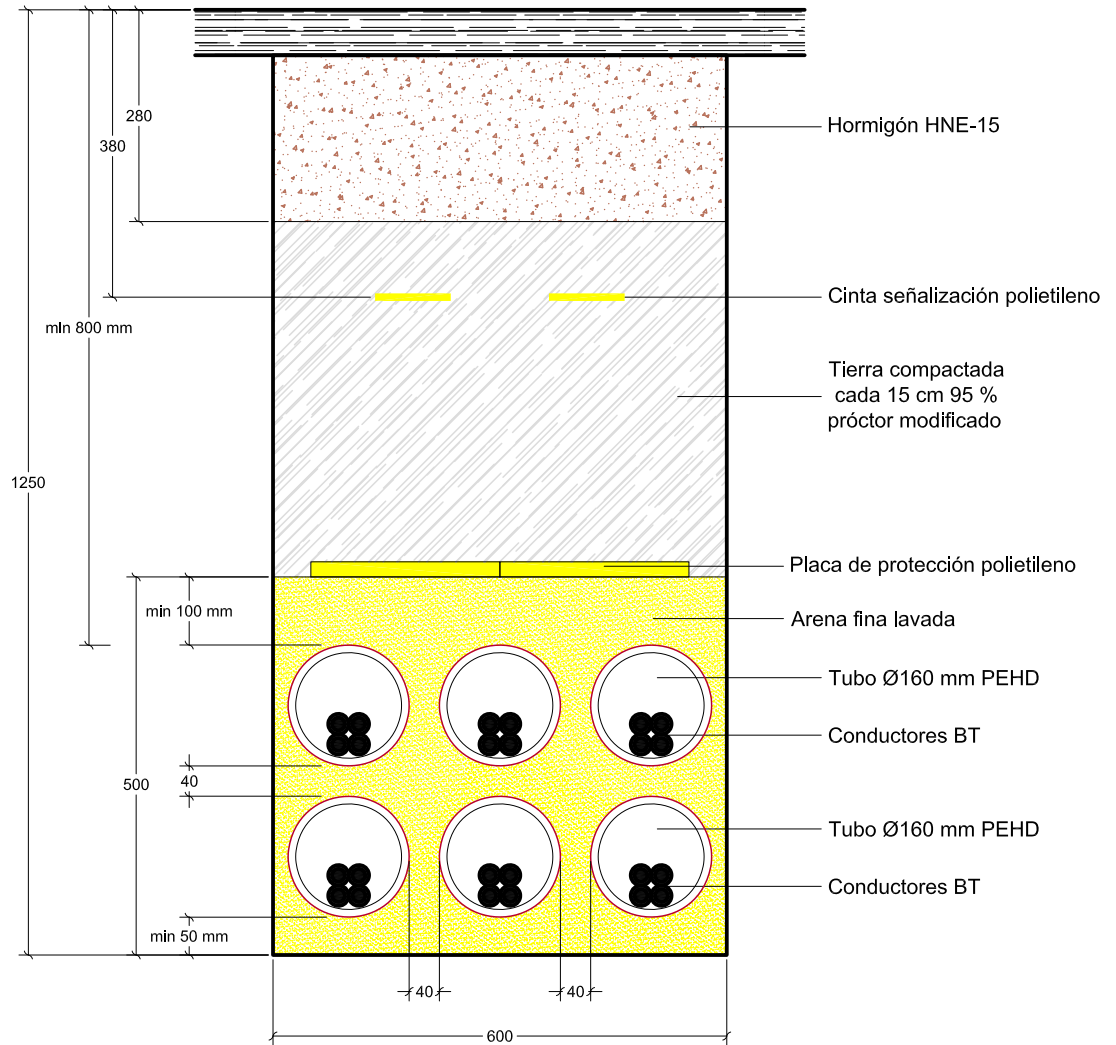
Rev. 1


REPOSICION PAVIMENTO CALZADA

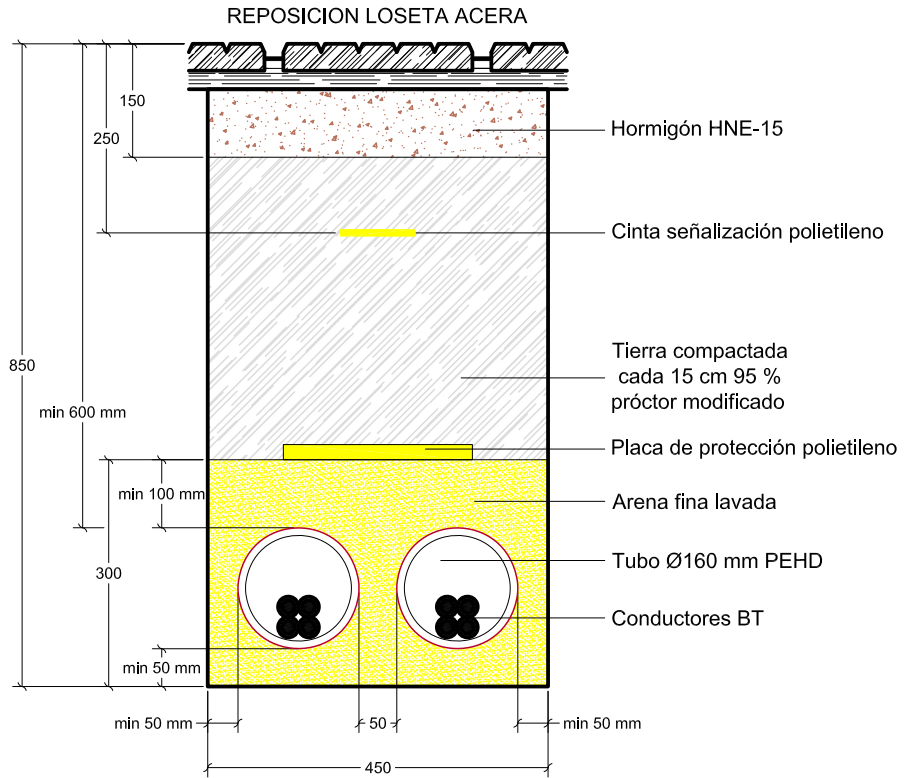


	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO ENTERRADO CALZADA HASTA 4 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-14	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

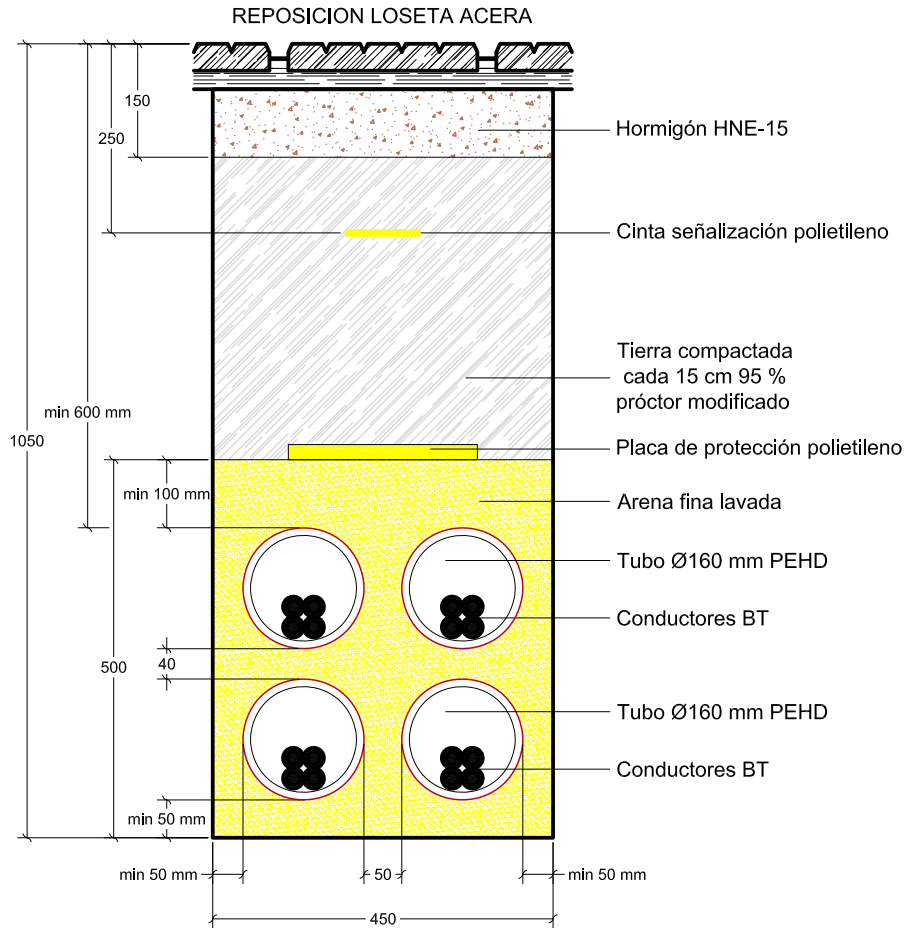
REPOSICION PAVIMENTO CALZADA



	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO ENTERRADO CALZADA HASTA 6 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-15	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

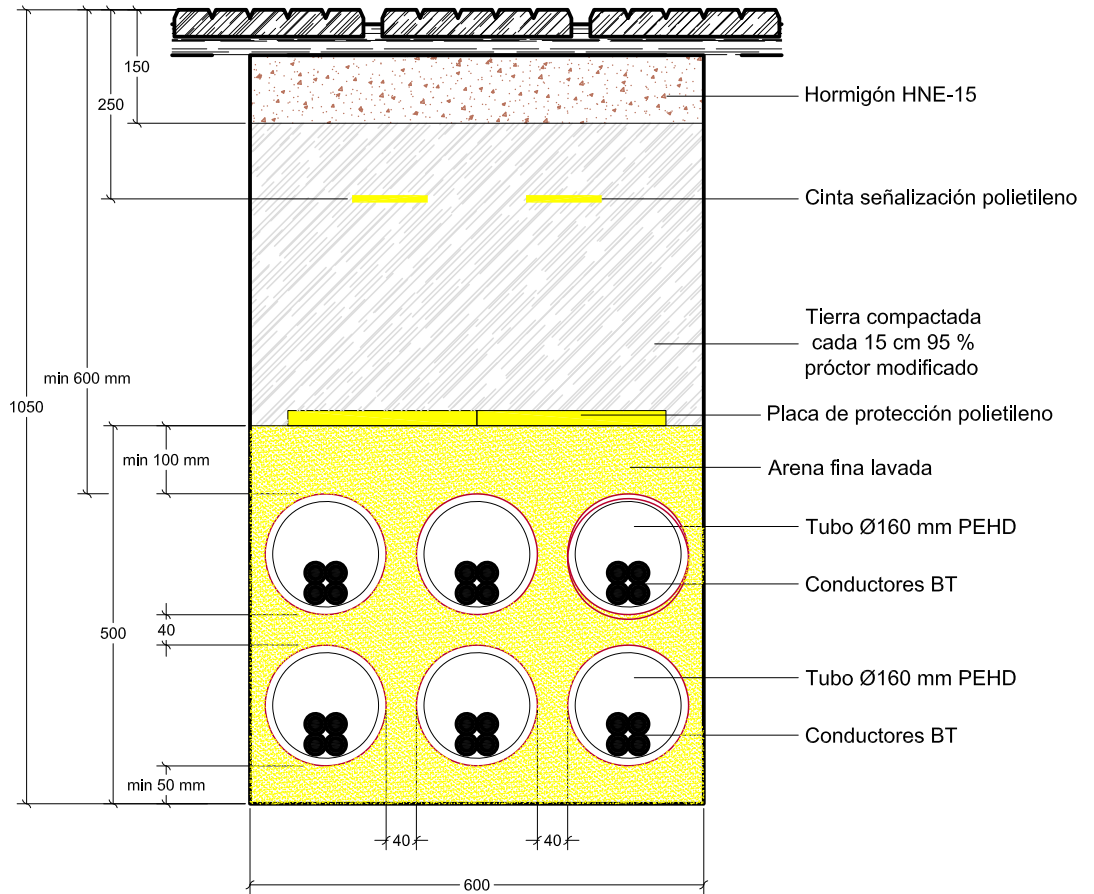



	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON		
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO ENTERRADO ACERA HASTA 2 CIRCUITOS BT		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-16	
Hoja 001			Sigue: ----	Rev. 1	

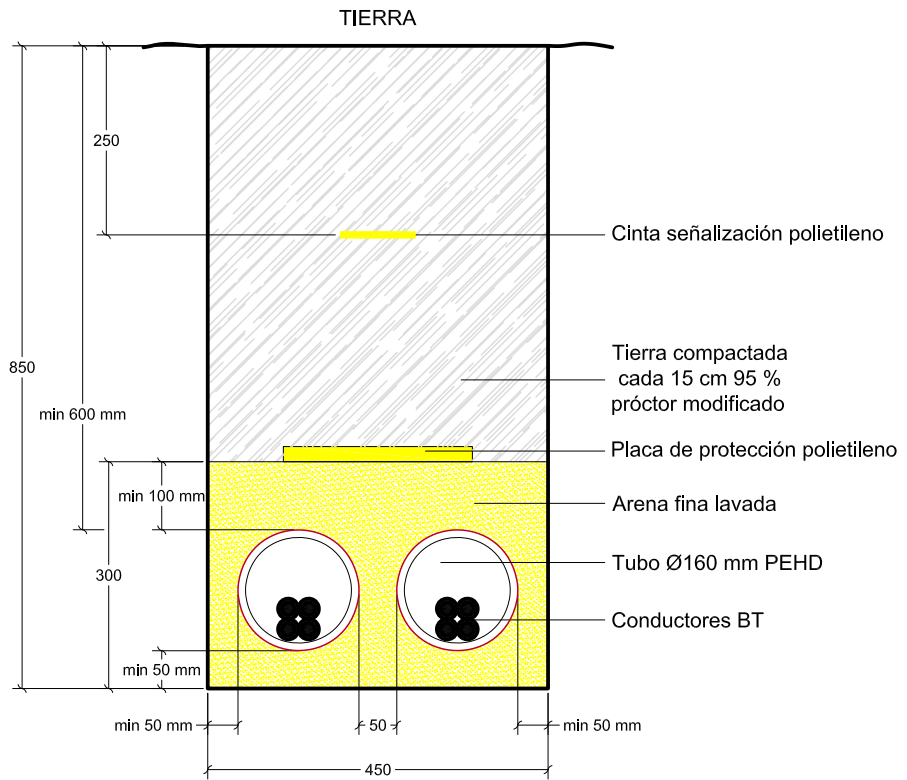


	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS			FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP			
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP			
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON			
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO ENTERRADO ACERA HASTA 4 CIRCUITOS BT		EL AUTOR DEL PROYECTO:			
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-17		
			Hoja 001	Segue: ----	Rev. 1	

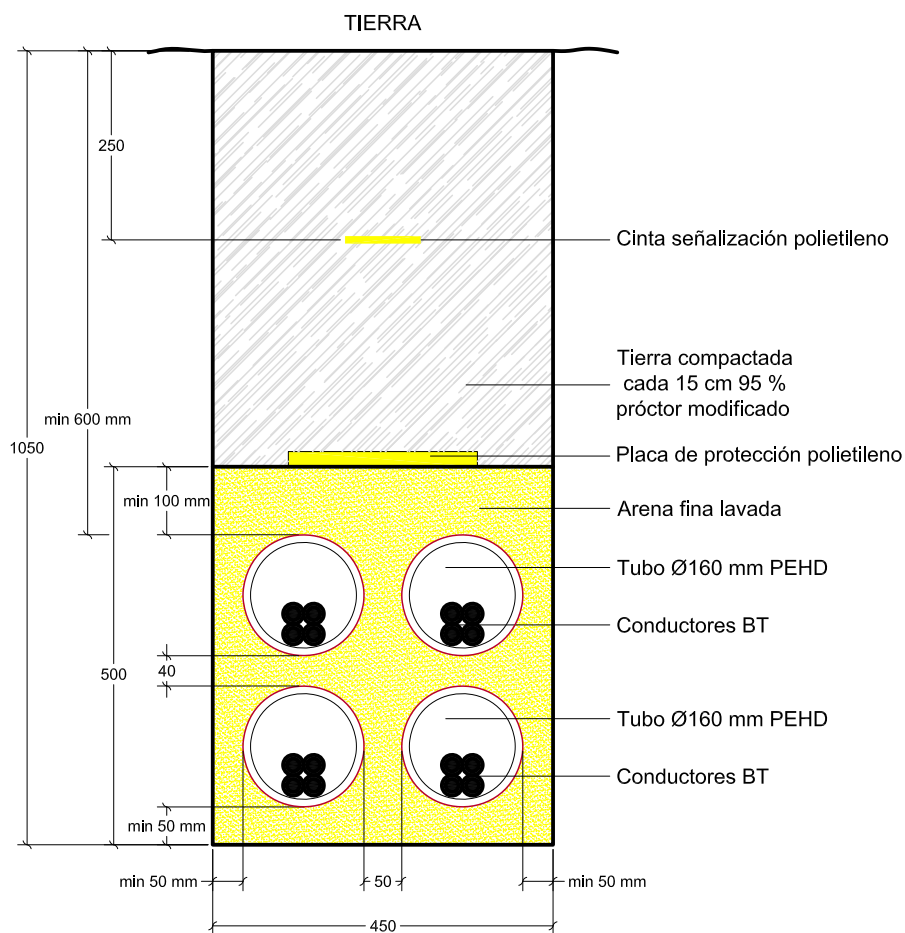
REPOSICION LOSETA ACERA



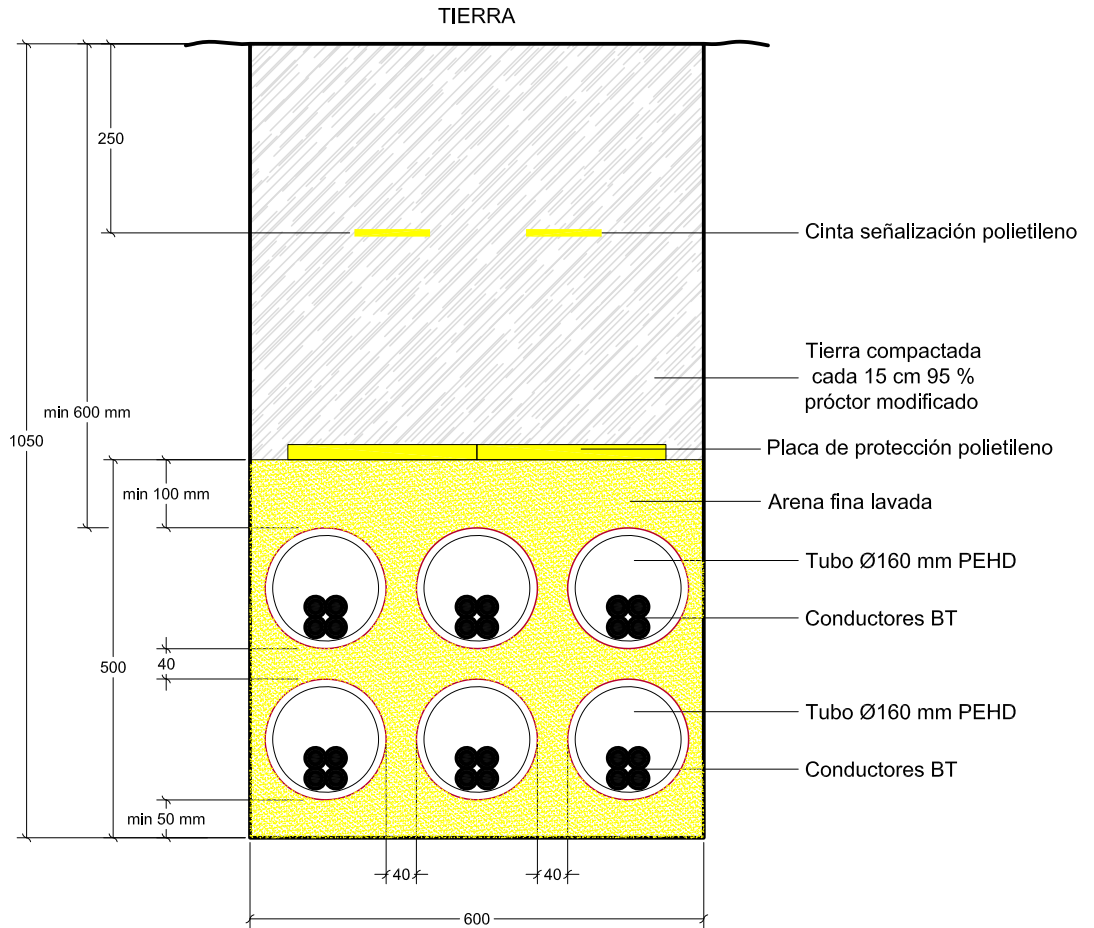
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO ENTERRADO ACERA HASTA 6 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-18	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1




	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO ENTERRADO TIERRA HASTA 2 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-19	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

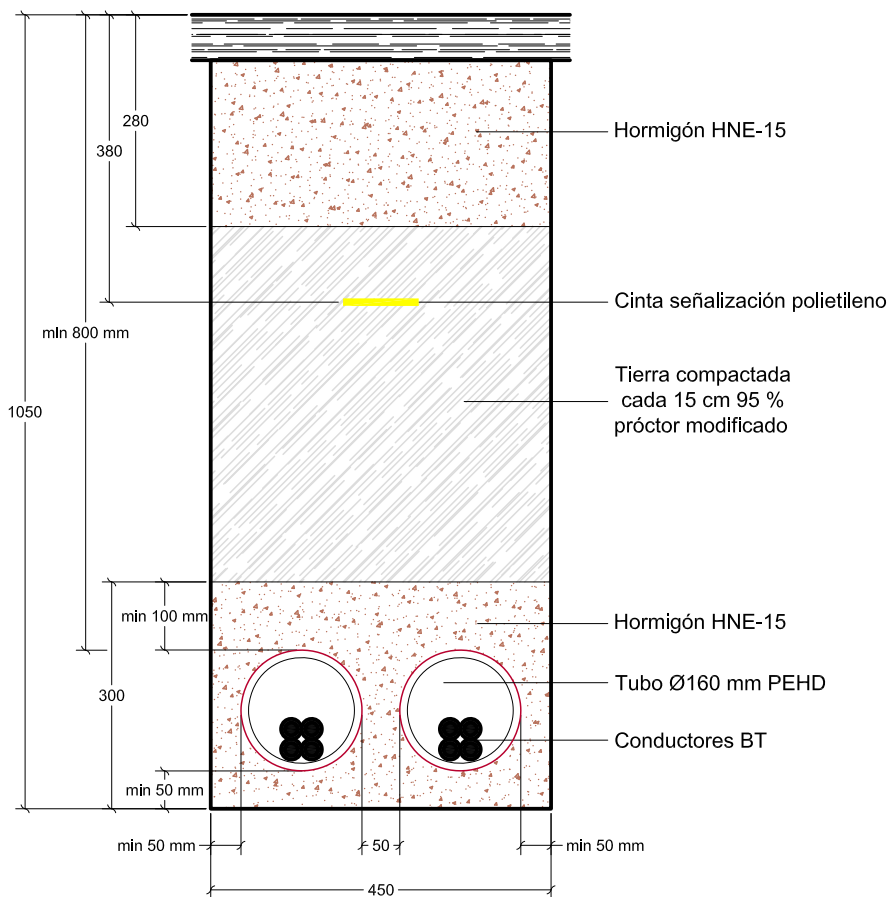



	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO ENTERRADO TIERRA HASTA 4 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-20	
		Hoja 001	Segue: ----	Rev. 1



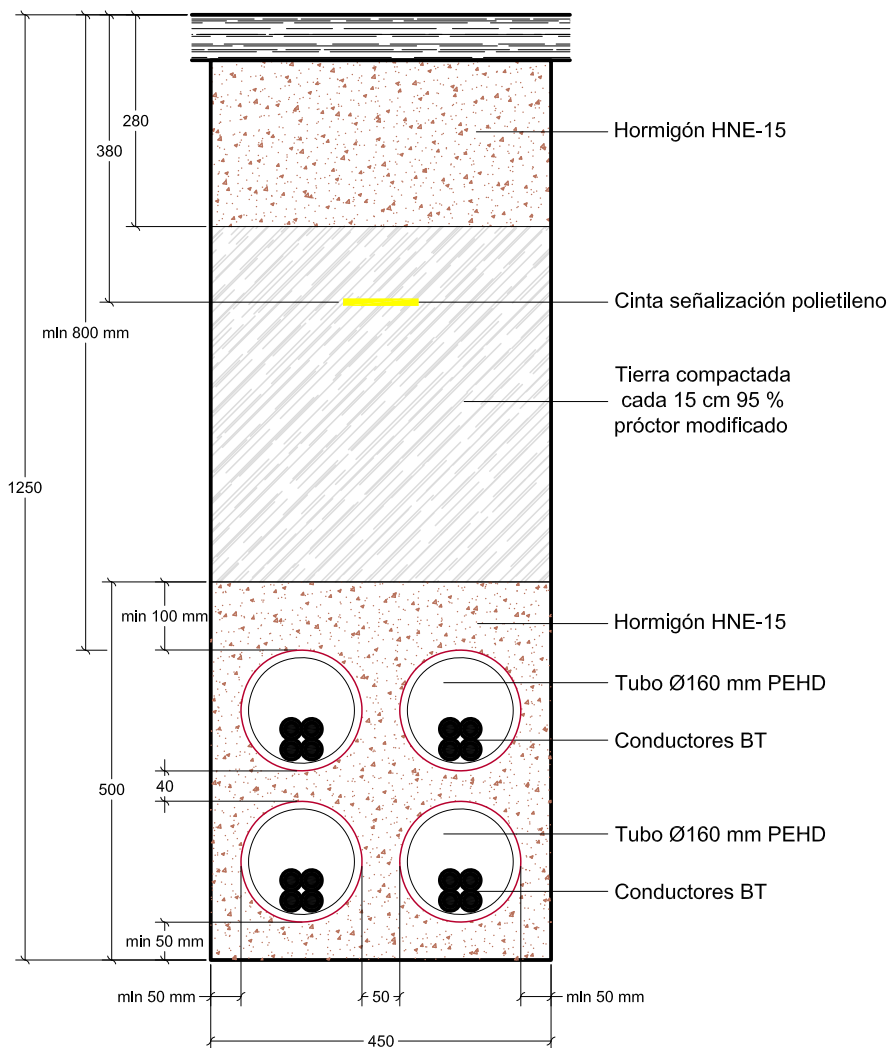
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO ENTERRADO TIERRA HASTA 6 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-21	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1


REPOSICION PAVIMENTO CALZADA



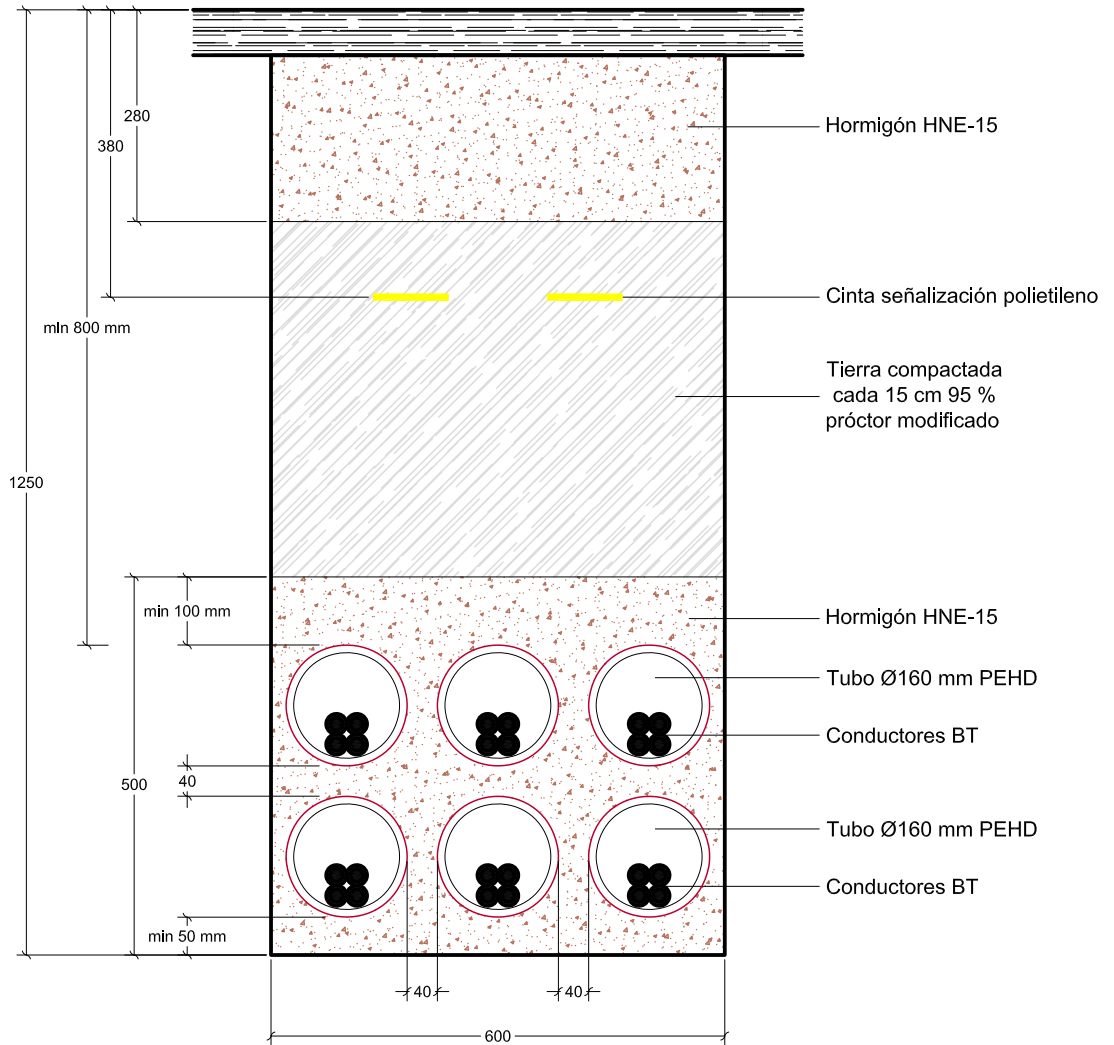
	<p>PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS</p>		FECHA	NOMBRE	
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	<p>ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO HORMIGONADO CALZADA HASTA 2 CIRCUITOS BT</p>		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-22	
			Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1


REPOSICION PAVIMENTO CALZADA

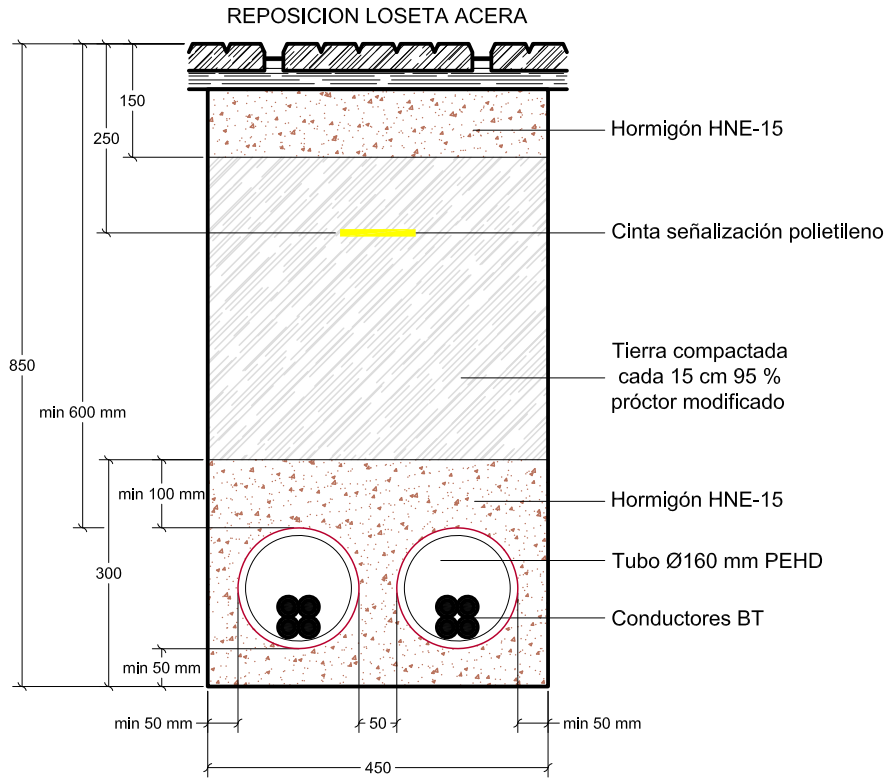


	<p>PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS</p>		FECHA	NOMBRE	
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	<p>ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO HORMIGONADO CALZADA HASTA 4 CIRCUITOS BT</p>		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-23	
			Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

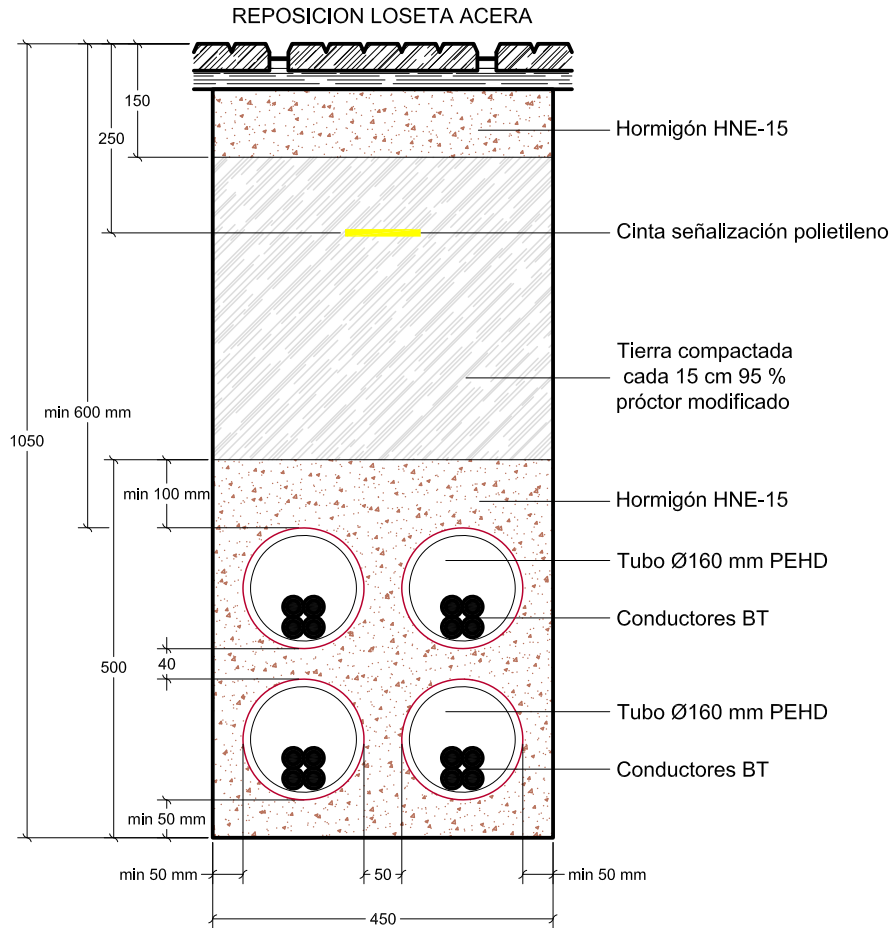
REPOSICION PAVIMENTO CALZADA



	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO HORMIGONADO CALZADA HASTA 6 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-24	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

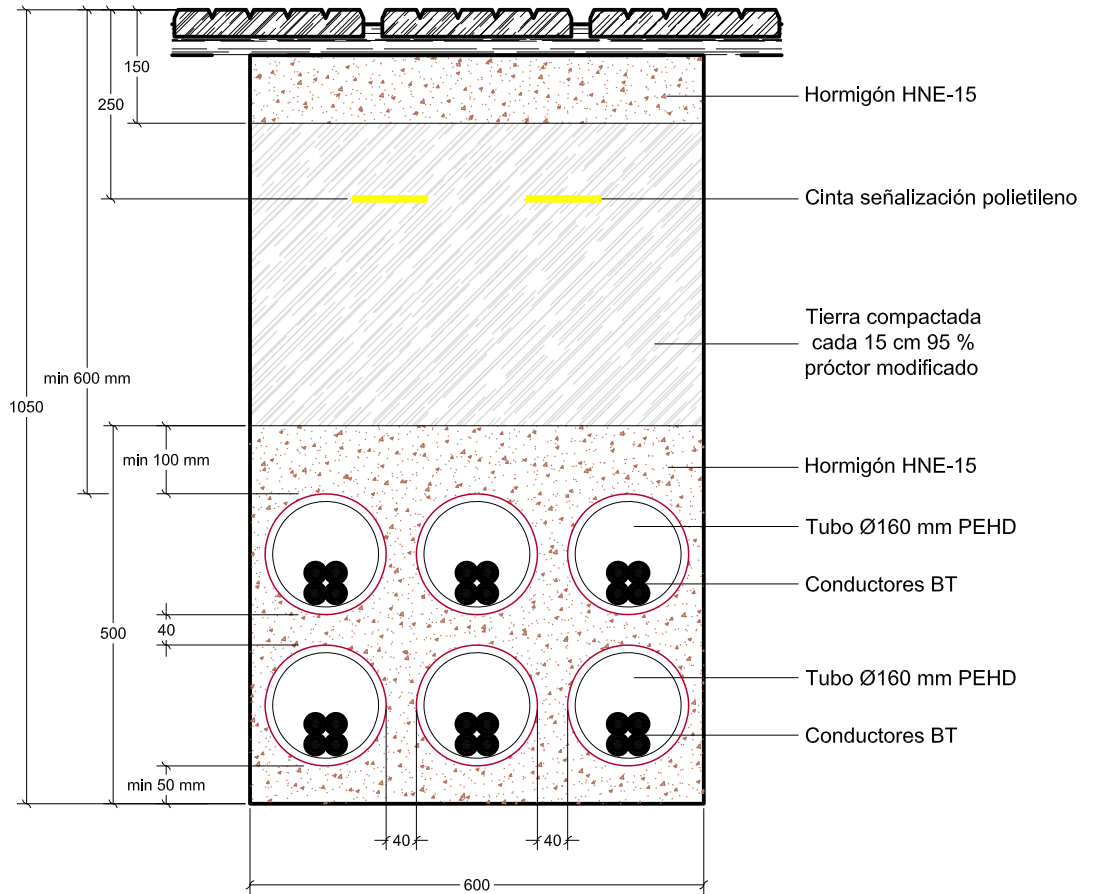



	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS			FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP			
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP			
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON			
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO HORMIGONADO ACERA HASTA 2 CIRCUITOS BT		EL AUTOR DEL PROYECTO:			
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-25		
Hoja 001			Sigüe: ----	Rev. 1		

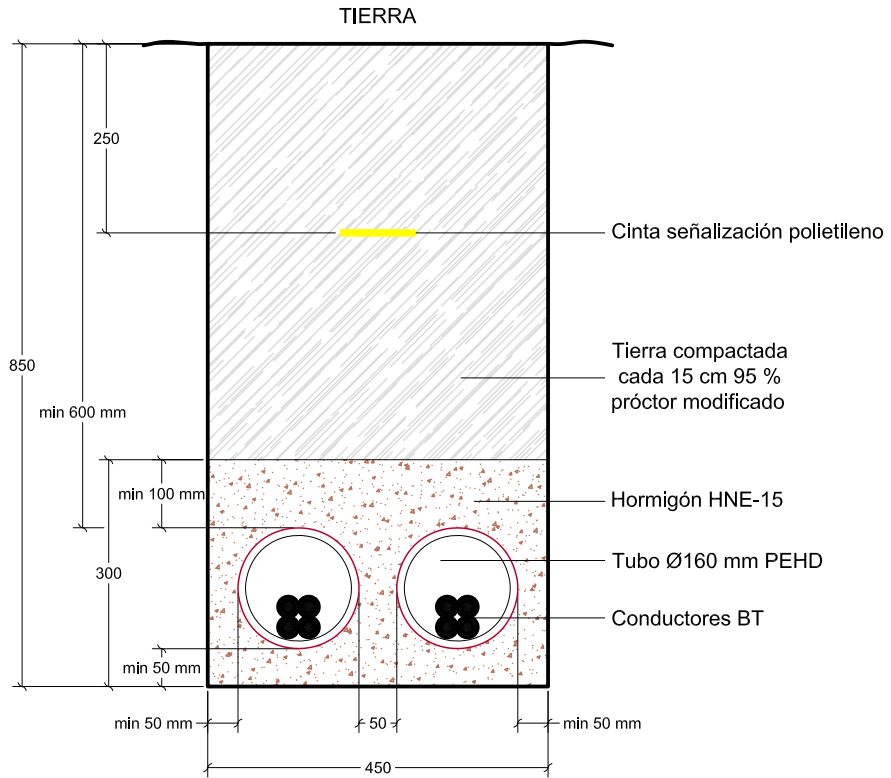


	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO HORMIGONADO ACERA HASTA 4 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-26	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

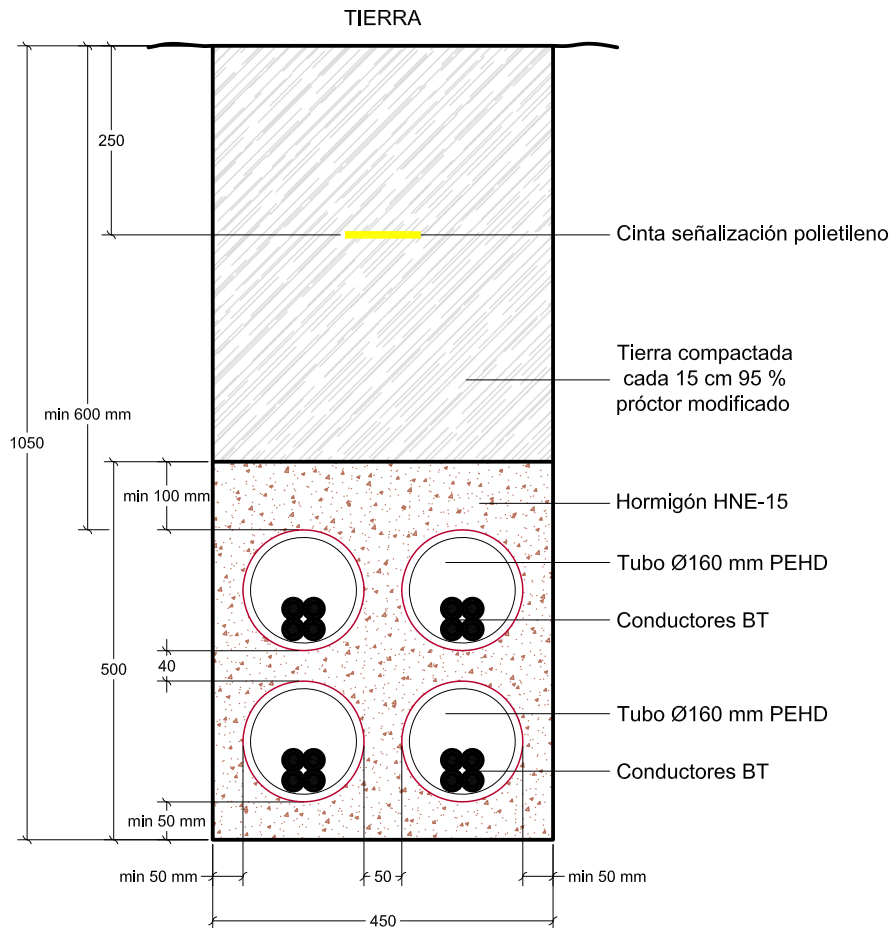
REPOSICION LOSETA ACERA




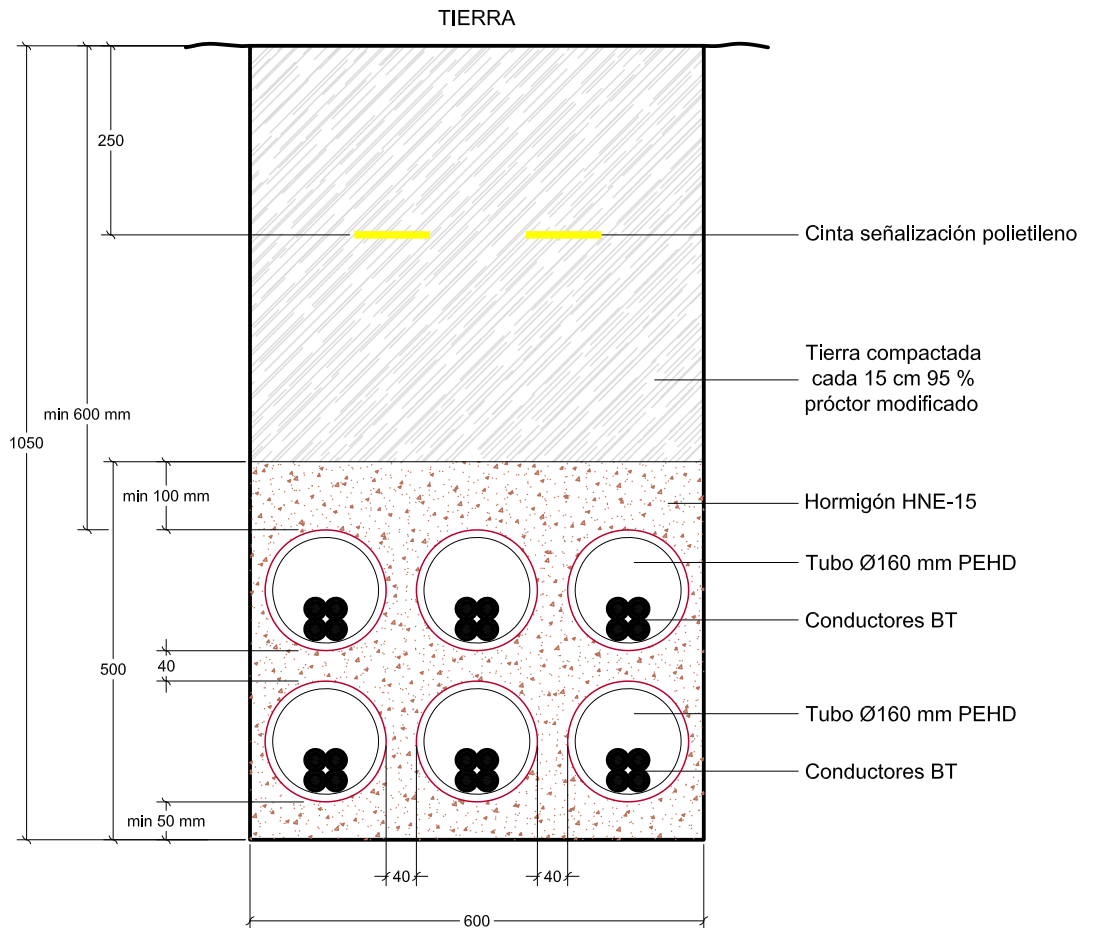
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO HORMIGONADO ACERA HASTA 6 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-27	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1




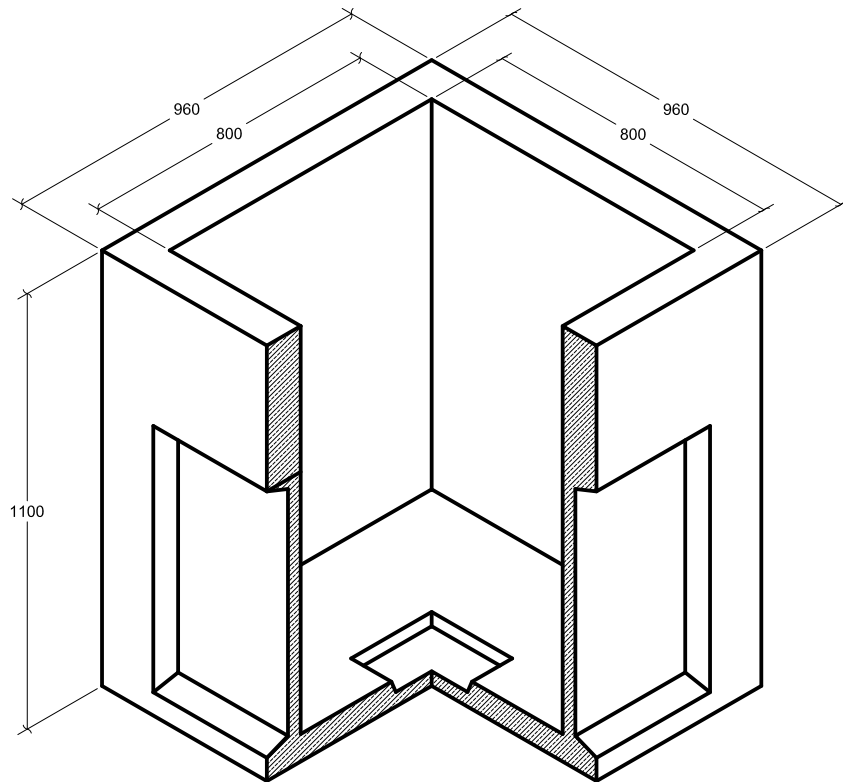
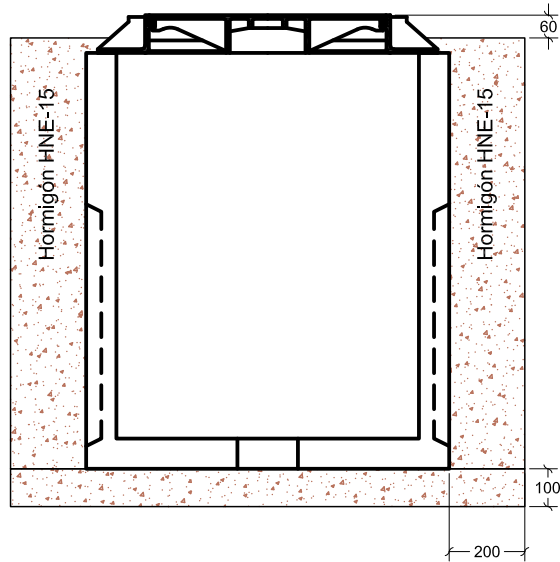
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON		
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO HORMIGONADO TIERRA HASTA 2 CIRCUITOS BT		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-28	
Hoja 001			Sigüe: ----	Rev. 1	




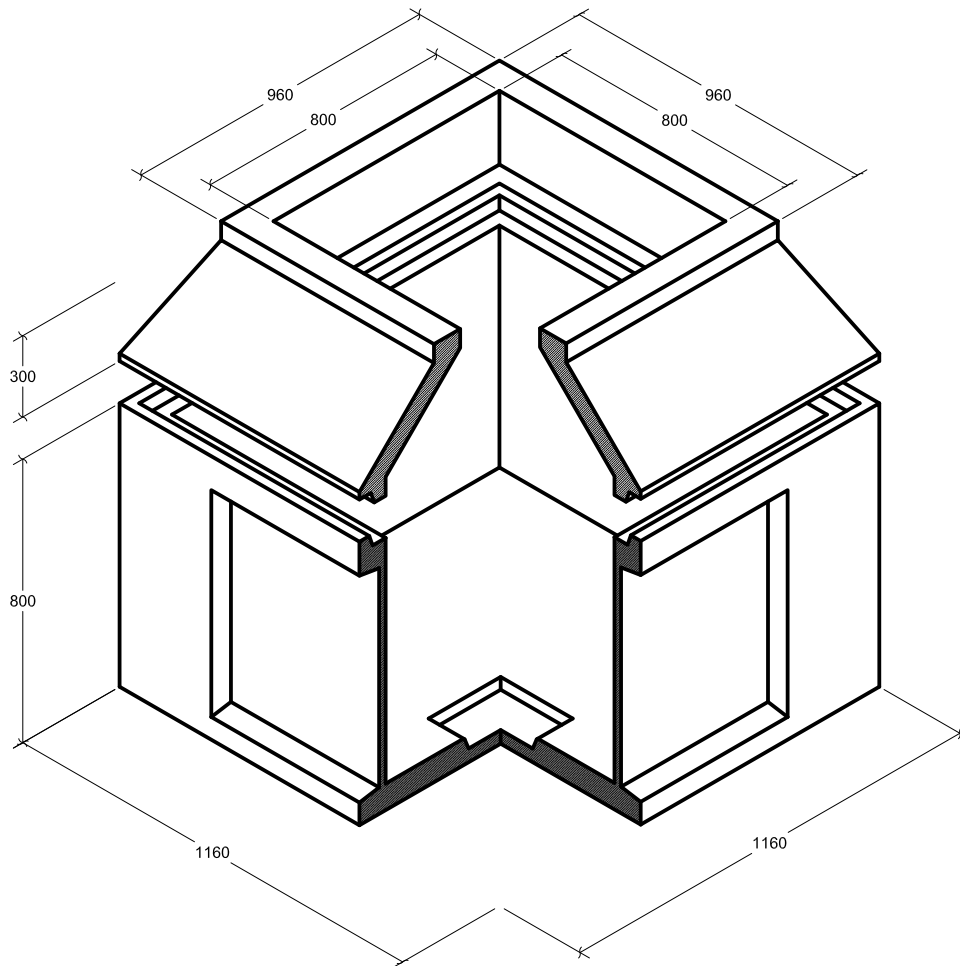
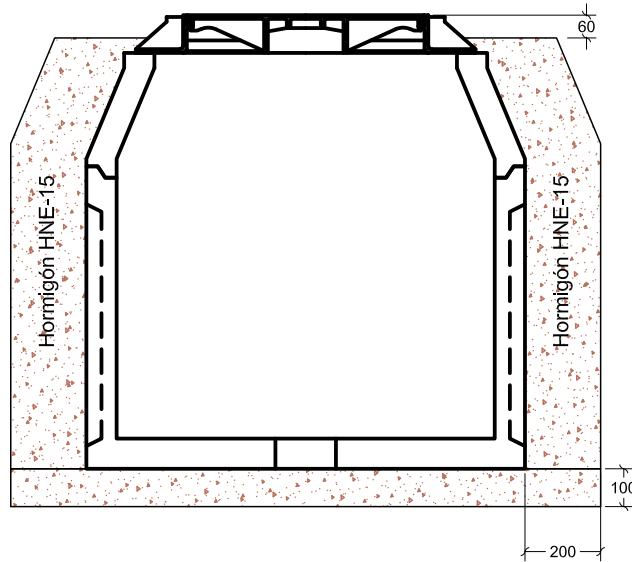
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS			FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP			
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP			
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON			
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO HORMIGONADO TIERRA HASTA 4 CIRCUITOS BT		EL AUTOR DEL PROYECTO:			
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-29		
			Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1	




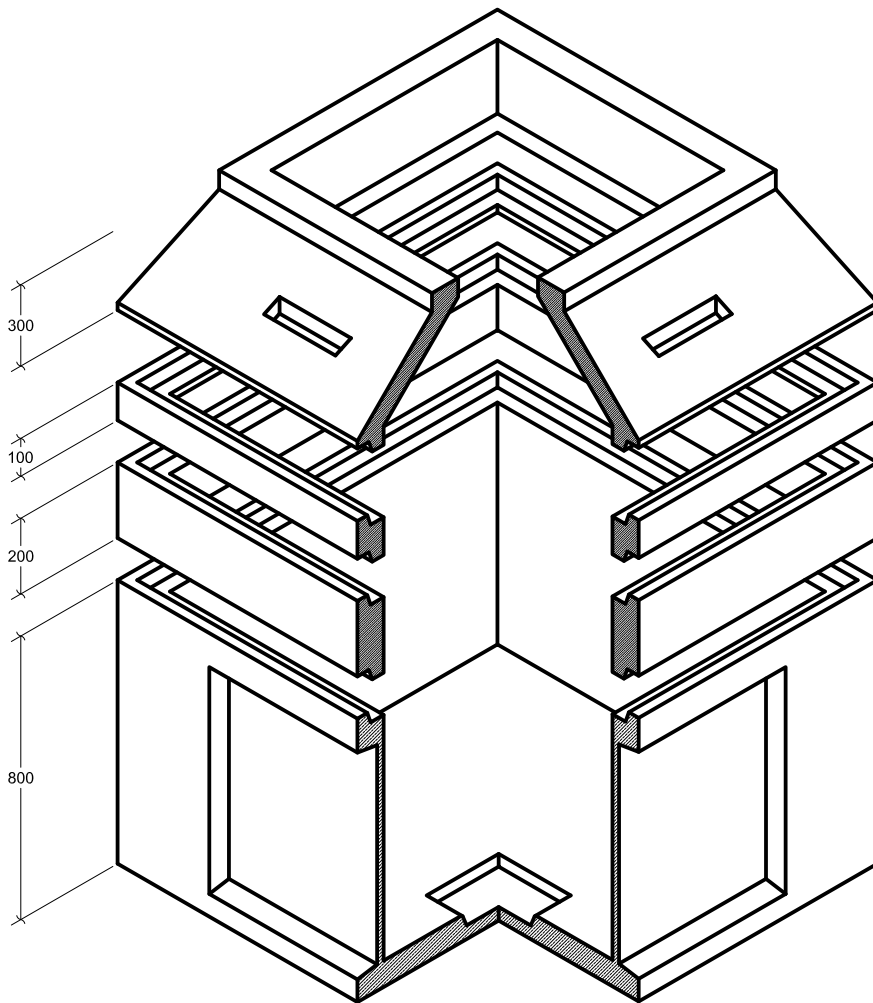
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ZANJAS TIPO CANALIZACION BAJO TUBO HORMIGONADO TIERRA HASTA 6 CIRCUITOS BT	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-30	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1




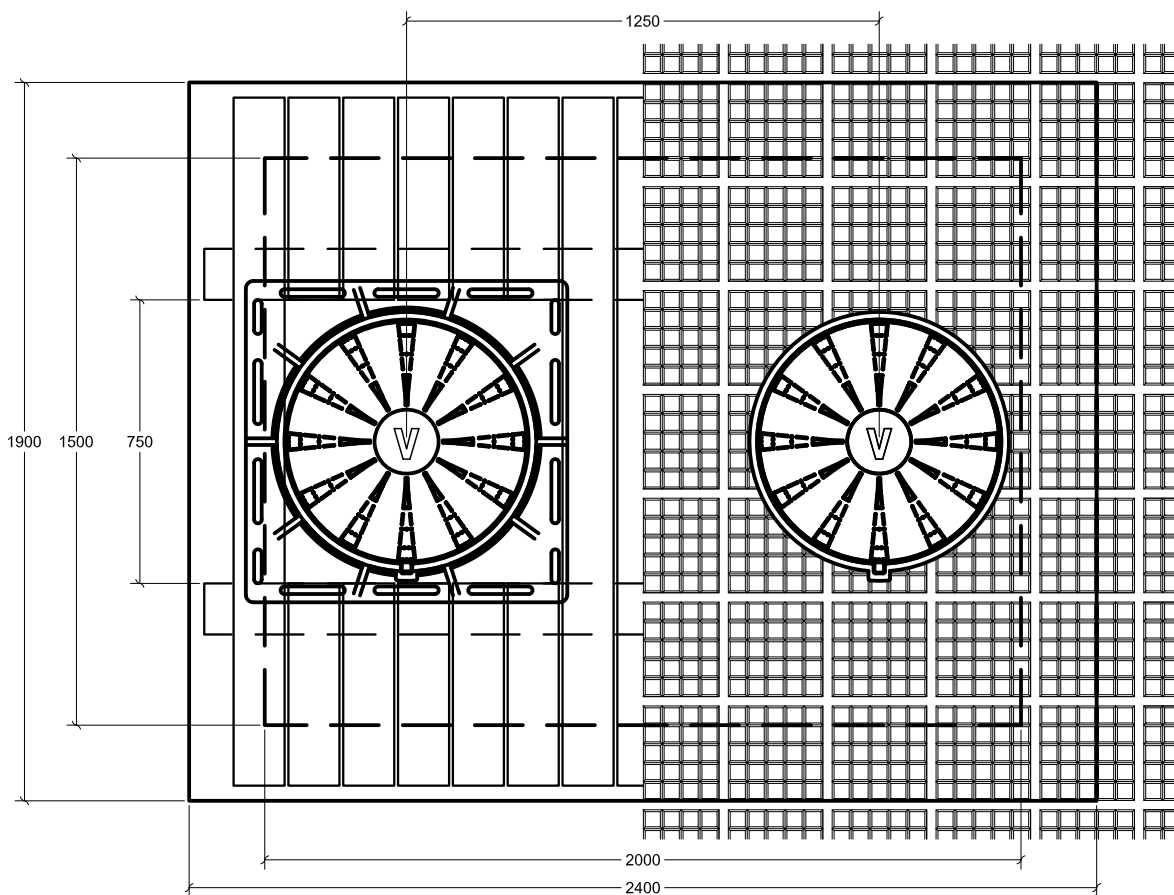
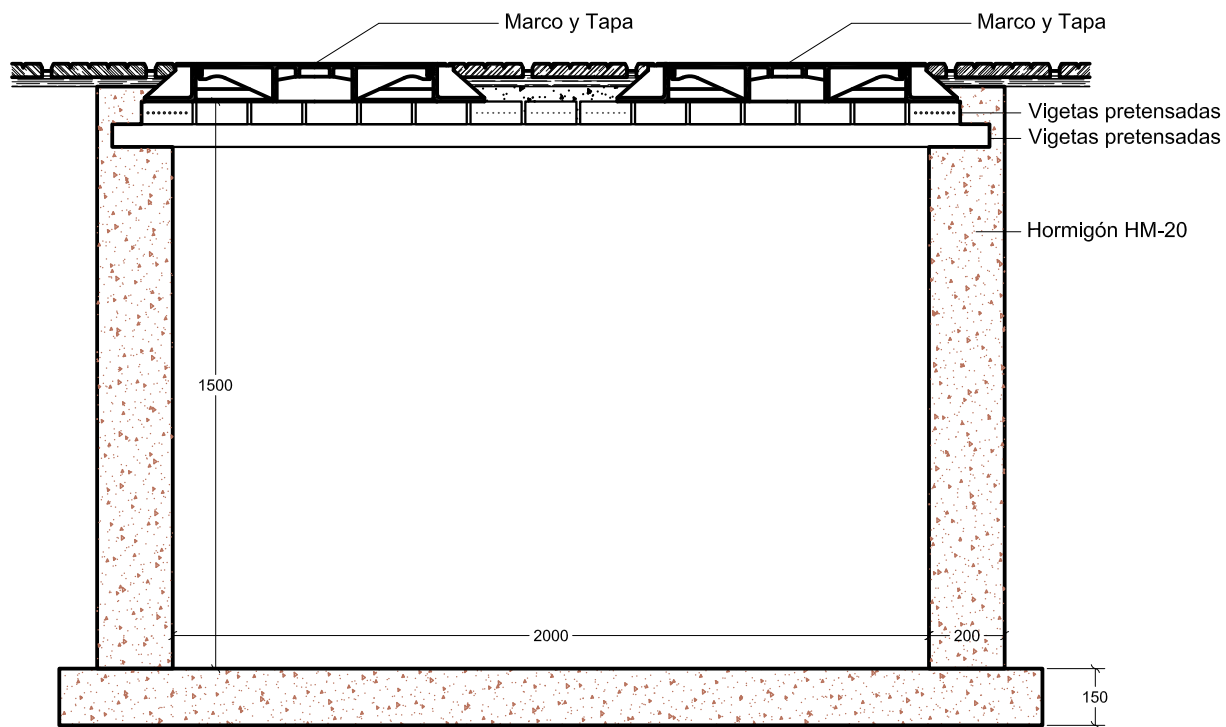
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE		
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP	
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP	
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON		
Formato 210x297	ARQUETAS TIPO ARQUETA PREFABRICADA TIPO 1		EL AUTOR DEL PROYECTO:			
Escala: 1/20			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-31		
Hoja 001			Sigue: ----	Rev. 1		




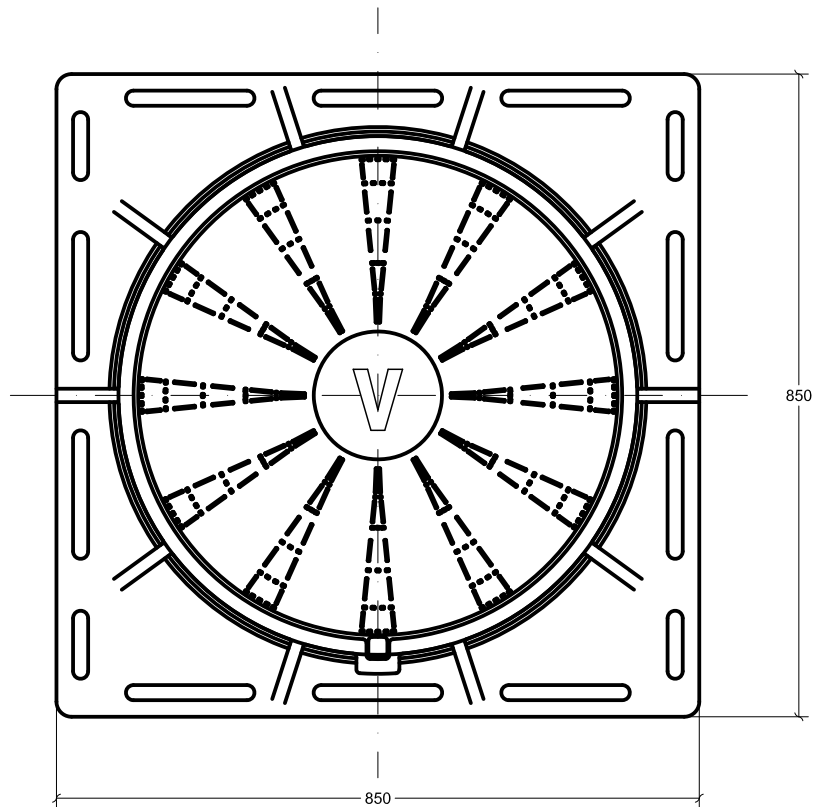
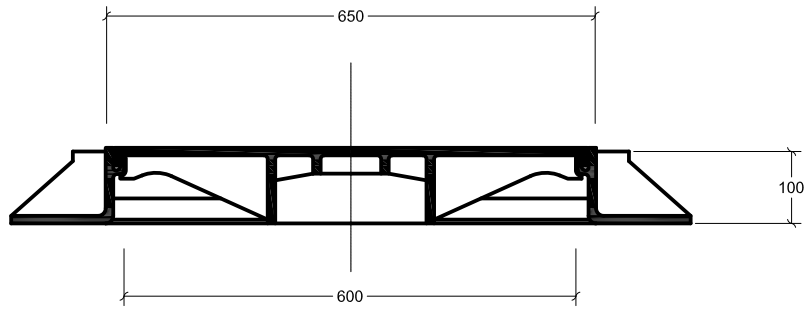
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS			FECHA	NOMBRE
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ARQUETAS TIPO ARQUETA PREFABRICADA TIPO 2		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/20			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-32	
			Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1




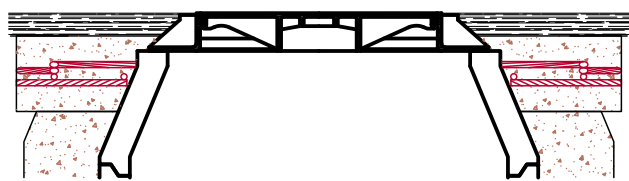
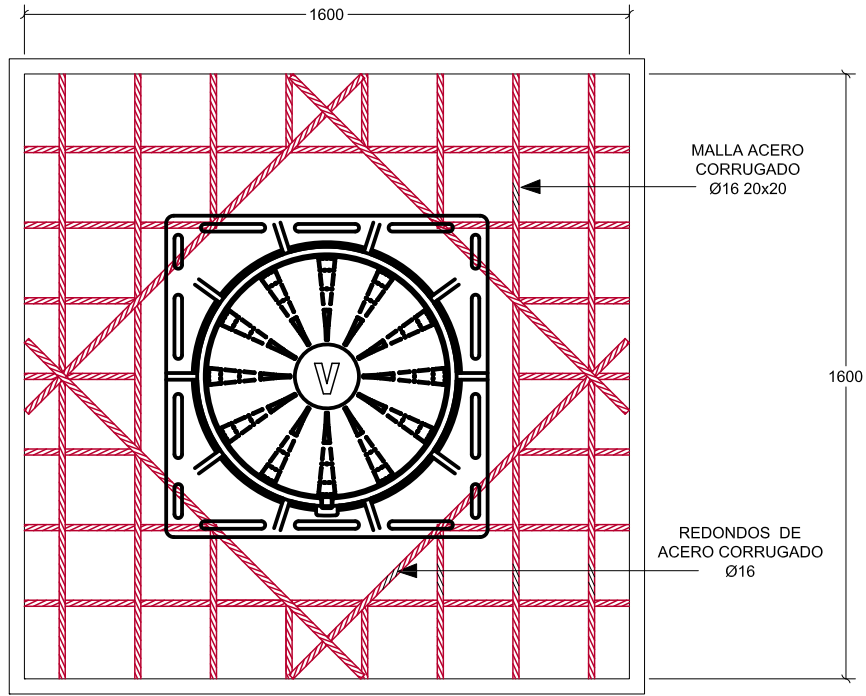
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ARQUETAS TIPO ARQUETA PREFABRICADA TIPO 2 COMPOSICION SUPLEMENTO PROFUNDIDAD	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/20		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-33	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1



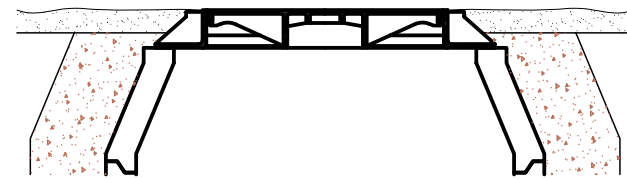
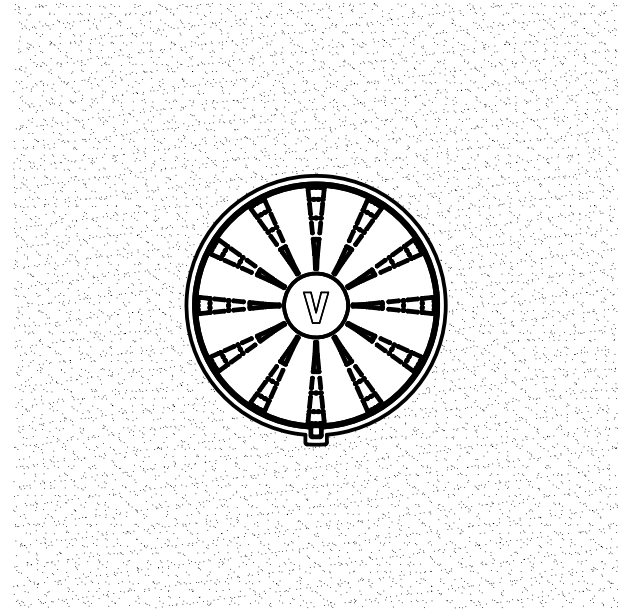
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS	FECHA	NOMBRE	
		Proyectado	Noviem - 2013 INGEDES, SLP	
		Dibujado	Noviem - 2013 INGEDES, SLP	
		Comprobado	Noviem - 2013 E.ON	
Formato 210x297	ARQUETAS TIPO ARQUETA FOSO PARA CENTRO DE TRANSFORMACION	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/20		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-34	
		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1



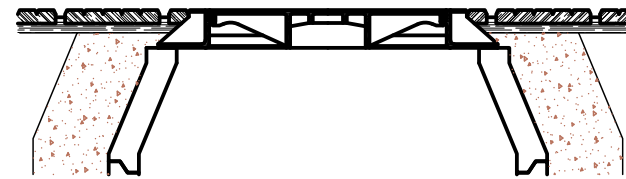
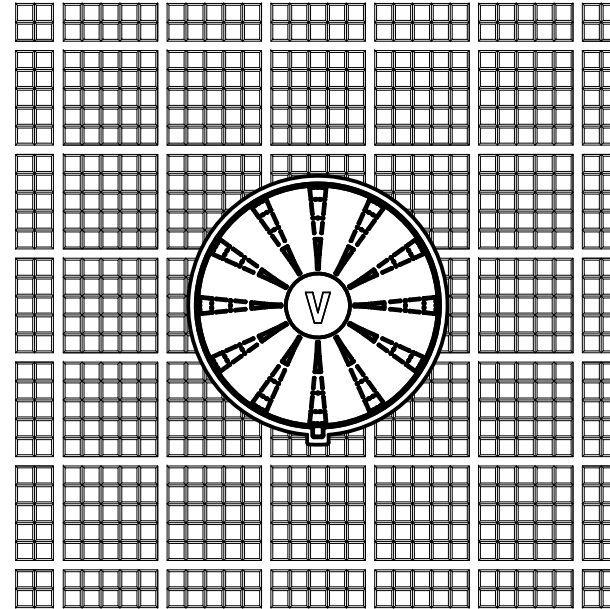
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE	
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	ARQUETAS TIPO MARCO Y TAPA DE ARQUETA		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/20			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-35	
			Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1



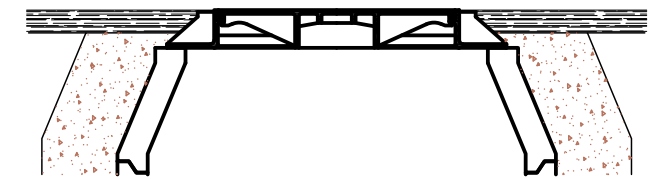
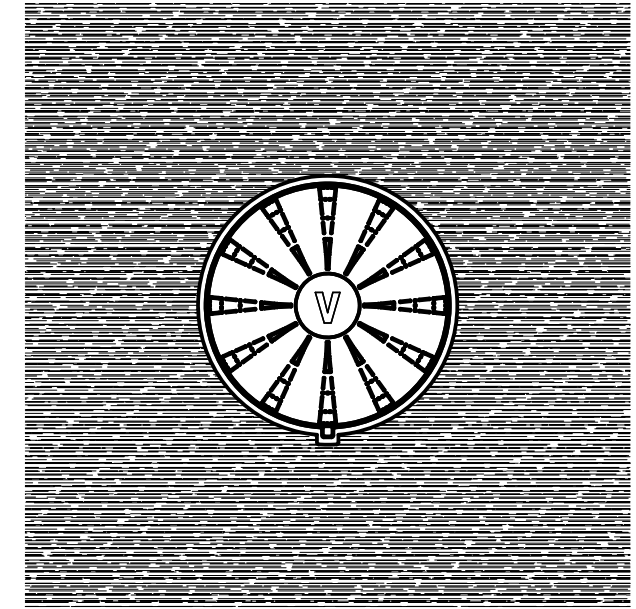
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON	
Formato 210x297	ARQUETAS TIPO SOLERA DE REFUERZO ARQUETA CON SOLICITACION DE VIAL		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/20			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-36	
Hoja 001			Sigue: ----	Rev. 1	




TIERRA

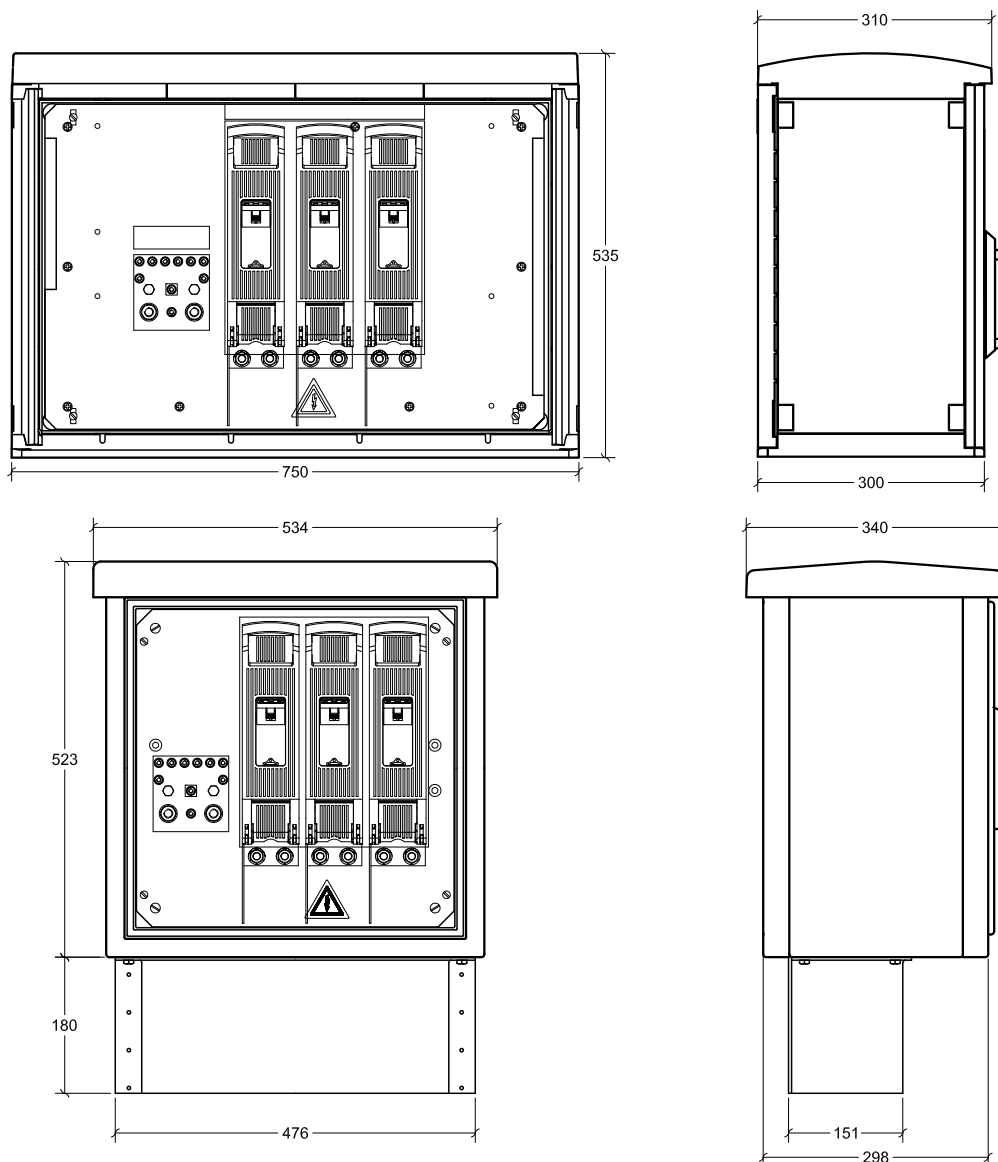


ACERA



CALZADA

	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE		
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP			
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP			
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON			
Formato 210x297	ARQUETAS TIPO REPOSICIONES DE PAVIMENTOS			EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/20				Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-37	
				Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1




NOTA.- Medidas aproximadas, variables según fabricantes.

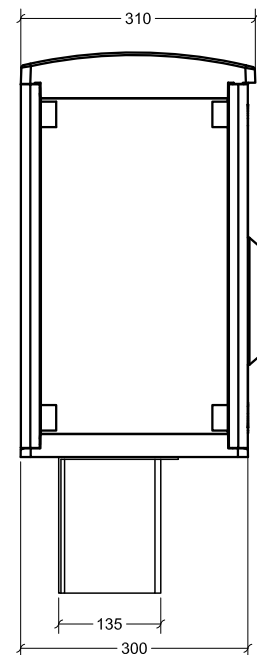
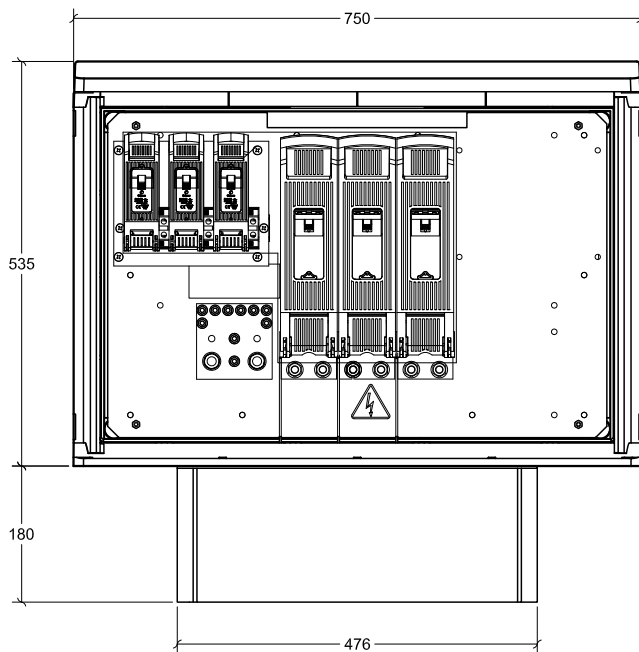
CARACTERÍSTICAS:

- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Grados de protección: IP43, IK10
- Tensión asignada: 500 V
- Intensidad asignada: 400 A
- Tres bases seccionables en carga tamaño BUC-2 400 A
- Neutro mediante pletina rígida de cobre
- Esquema AV.08

INSTALACION:

- Instalación en fachada exterior de los edificios o muros de cierre.
- Montaje superficial, empotrado o en nicho.

	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON		
Formato 210x297	CAJA DE DISTRIBUCION AV.08 400 A / BUC SECCIONAMIENTO O ACOPLE		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-38	
Hoja 001			Signe: ----	Rev. 1	




NOTA.- Medidas aproximadas, variables según fabricantes.

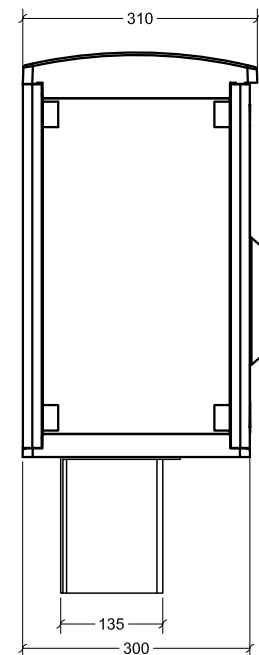
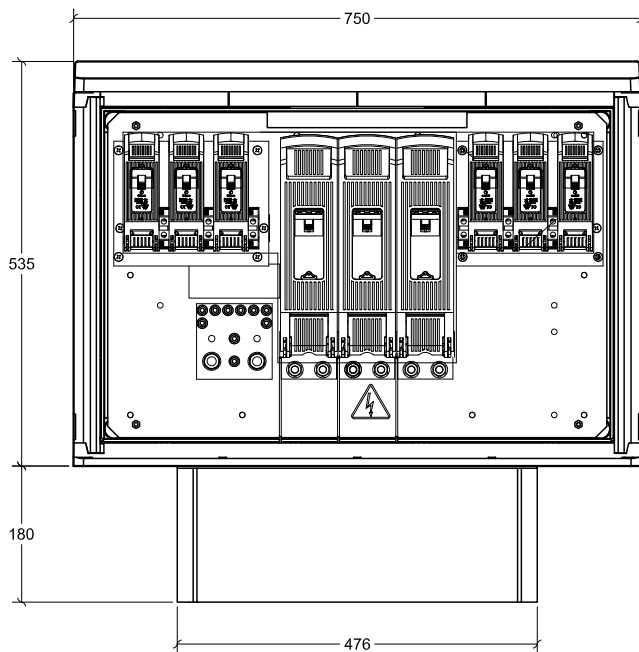
CARACTERISTICAS:

- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Grados de protección: IP43, IK10
- Tensión asignada: 500 V
- Intensidad asignada: 250 A
- Tres bases seccionables en carga tamaño BUC-1 250 A
- Tres bases seccionables en carga tamaño BUC-00 160 A
- Neutro mediante pletina rígida de cobre
- Esquema AV.08, 3 abonados

INSTALACION:

- Instalación en fachada exterior de los edificios o muros de cierre.
- Montaje superficial, empotrado o en nicho.

	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS			FECHA	NOMBRE	
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP	
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP	
			Comprobado	Noviem - 2013	E.ON	
Formato 210x297	CAJA DE DISTRIBUCION AV.08 1 SUMINISTRO TRIFASICO O 3 SUMINISTROS MONOFASICOS		EL AUTOR DEL PROYECTO:			
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-39		
			Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1	




NOTA.- Medidas aproximadas, variables según fabricantes.

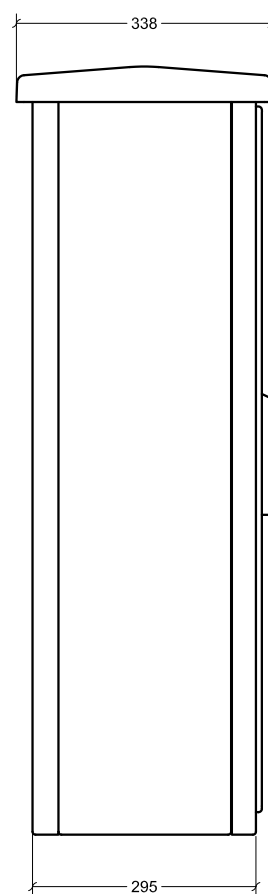
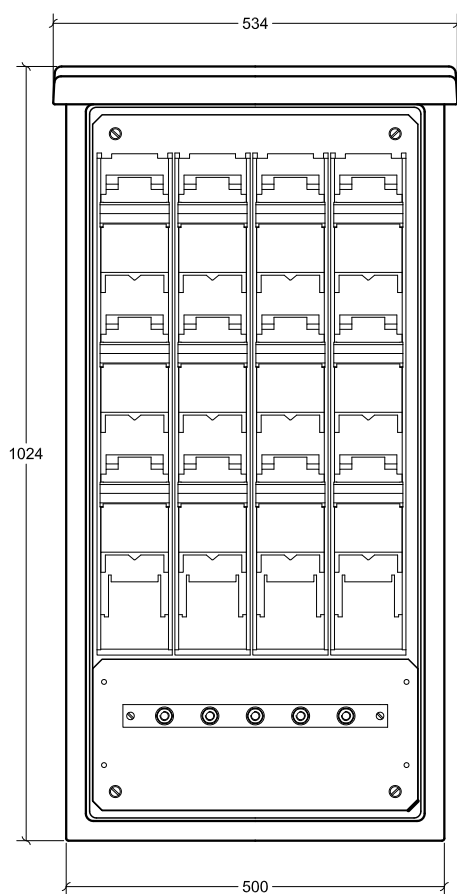
CARACTERISTICAS:

- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Grados de protección: IP43, IK10
- Tensión asignada: 500 V
- Intensidad asignada: 250 A
- Tres bases seccionables en carga tamaño BUC-1 250 A
- Seis bases seccionables en carga tamaño BUC-00 160 A
- Neutro mediante pletina rígida de cobre
- Esquema AV.08, 6 abonados

INSTALACION:

- Instalación en fachada exterior de los edificios o muros de cierre.
- Montaje superficial, empotrado o en nicho.

	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON		
Formato 210x297	CAJA DE DISTRIBUCION AV.08 2 SUMINISTROS TRIFASICOS O 6 SUMINISTROS MONOFASICOS		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-40	
Hoja 001			Sigue: ----	Rev. 1	




NOTA.- Medidas aproximadas, variables según fabricantes.

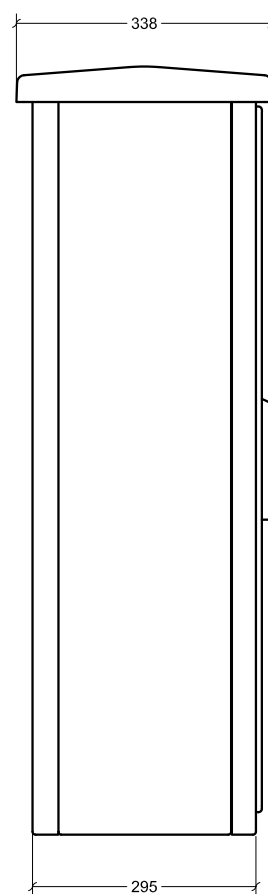
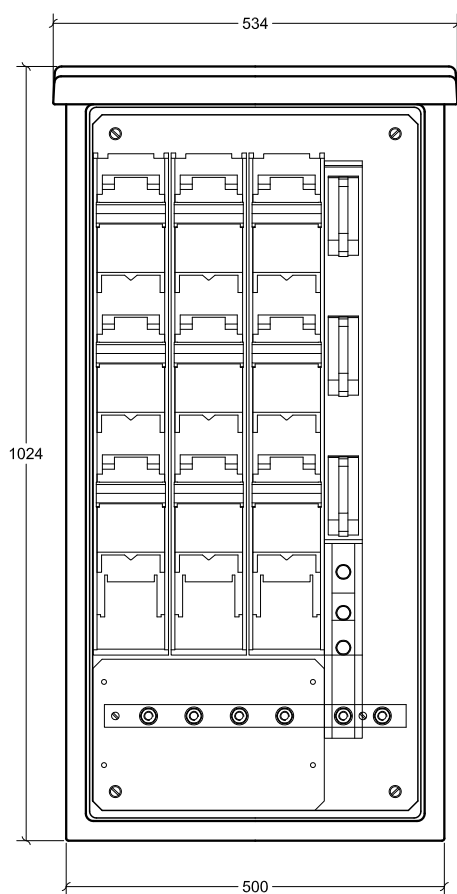
CARACTERISTICAS:

- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Grados de protección: IP43, IK10
- Tensión asignada: 500 V
- Intensidad asignada: 400 A
- Una entrada mediante base seccionable en carga y desconexión tripolar BTVC-2 400 A
- Tres salidas mediante bases seccionables en carga BTVC-1 250 A
- Neutro mediante pletina rígida de cobre

INSTALACION:

- Instalación exterior.
- Montaje superficial, empotrado o en nicho.

	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS			FECHA	NOMBRE	
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP	
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP	
			Comprobado	Noviem - 2013	E.ON	
Formato 210x297	ARMARIO DE DSITRIBUCION URBANA (ADU) 1E400 / 3S250		EL AUTOR DEL PROYECTO:			
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-41		
			Hoja 001	Segue: ----	Rev. 1	




NOTA.- Medidas aproximadas, variables según fabricantes.

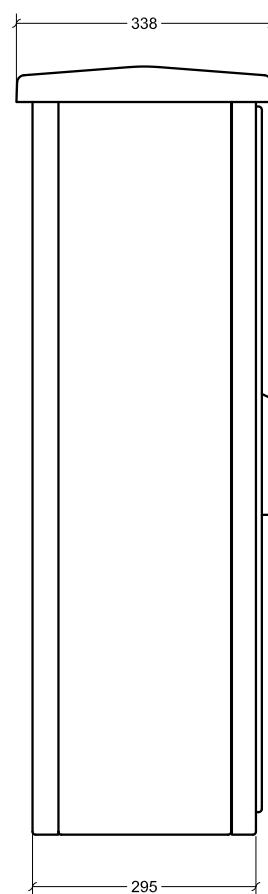
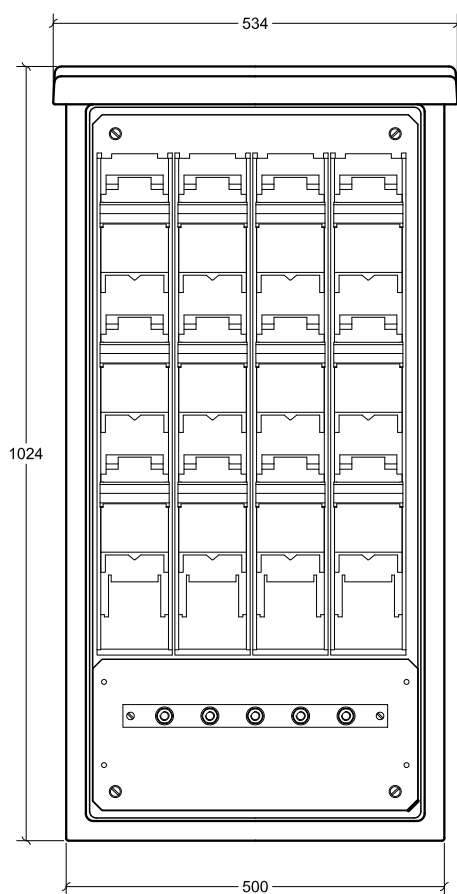
CARACTERÍSTICAS:

- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Grados de protección: IP43, IK10
- Tensión asignada: 500 V
- Intensidad asignada: 400 A
- Una entrada mediante base seccionable en carga y desconexión tripolar BTVC-2 400 A
- Dos salidas mediante bases seccionables en carga BTVC-1 250 A
- Dos salidas mediante bases seccionables en carga BTVC-00 160 A
- Neutro mediante pletina rígida de cobre

INSTALACION:

- Instalación exterior.
- Montaje superficial, empotrado o en nicho.

	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON		
Formato 210x297	ARMARIO DE DSITRIBUCION URBANA (ADU) 1E400 / 2S250 / 1S160		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-42	
Hoja 001			Sigue: ----	Rev. 1	




NOTA.- Medidas aproximadas, variables según fabricantes.

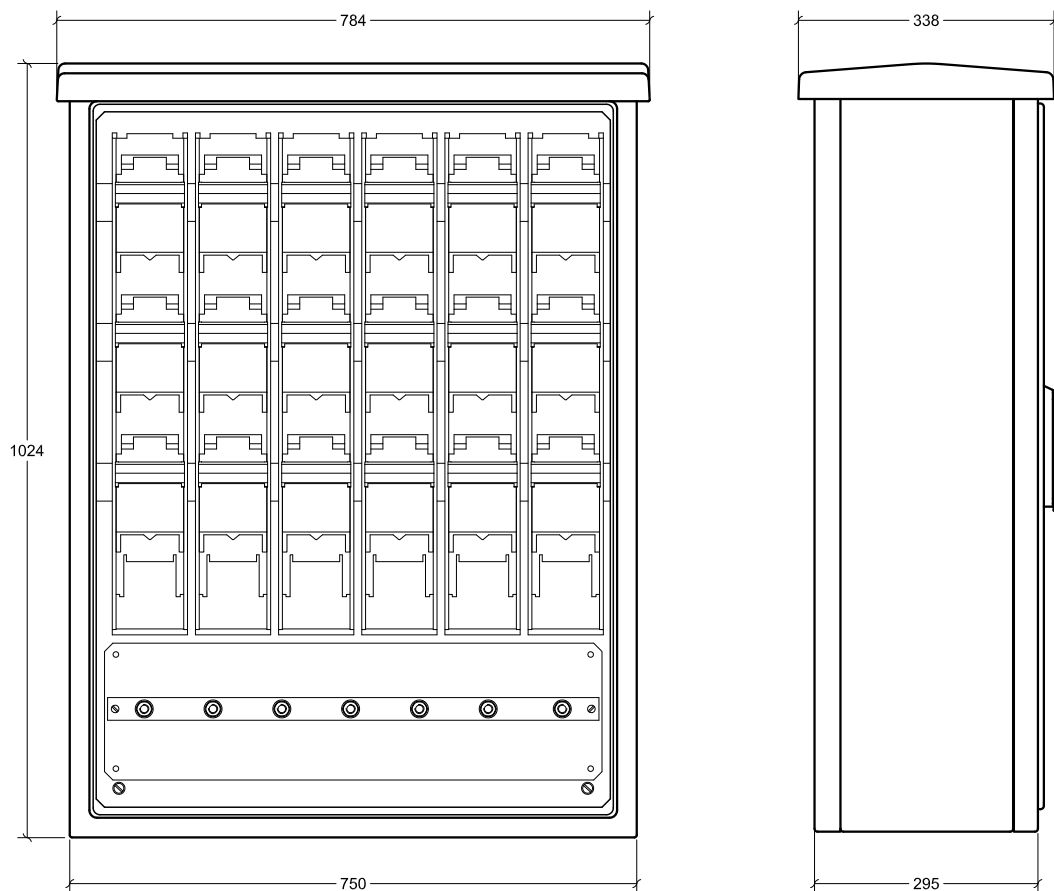
CARACTERISTICAS:

- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Grados de protección: IP43, IK10
- Tensión asignada: 500 V
- Intensidad asignada: 400 A
- Una entrada mediante base seccionable en carga y desconexión tripolar BTVC-2 400 A
- Tres salidas mediante bases seccionables en carga BTVC-1 250 A
- Neutro mediante pletina rígida de cobre

INSTALACION:

- Instalación exterior.
- Montaje superficial, empotrado o en nicho.

	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS			FECHA	NOMBRE	
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP	
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP	
			Comprobado	Noviem - 2013	E.ON	
Formato 210x297	ARMARIO DE DSITRIBUCION URBANA (ADU) 2E400 / 2S250		EL AUTOR DEL PROYECTO:			
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-43		
			Hoja 001	Segue: ----	Rev. 1	




NOTA.- Medidas aproximadas, variables según fabricantes.

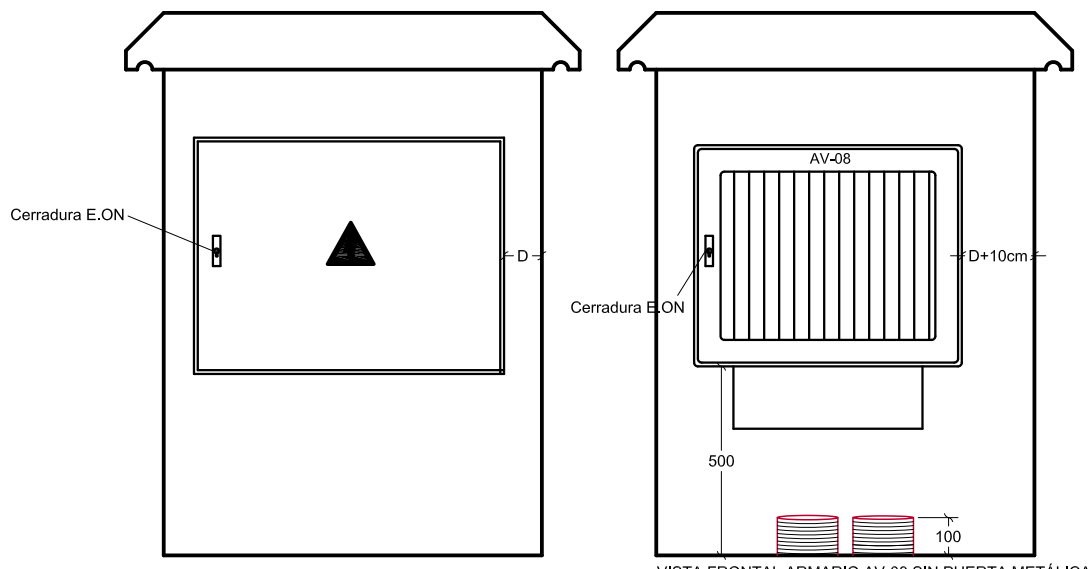
CARACTERISTICAS:

- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Grados de protección: IP43, IK10
- Tensión asignada: 500 V
- Intensidad asignada: 400 A
- Una entrada mediante base seccionable en carga y desconexión tripolar BTVC-2 400 A
- Cuatro salidas mediante bases seccionables en carga BTVC-1 250 A
- Dos salidas mediante bases seccionables en carga BTVC-00 160 A
- Neutro mediante pletina rígida de cobre

INSTALACION:

- Instalación exterior.
- Montaje superficial, empotrado o en nicho.

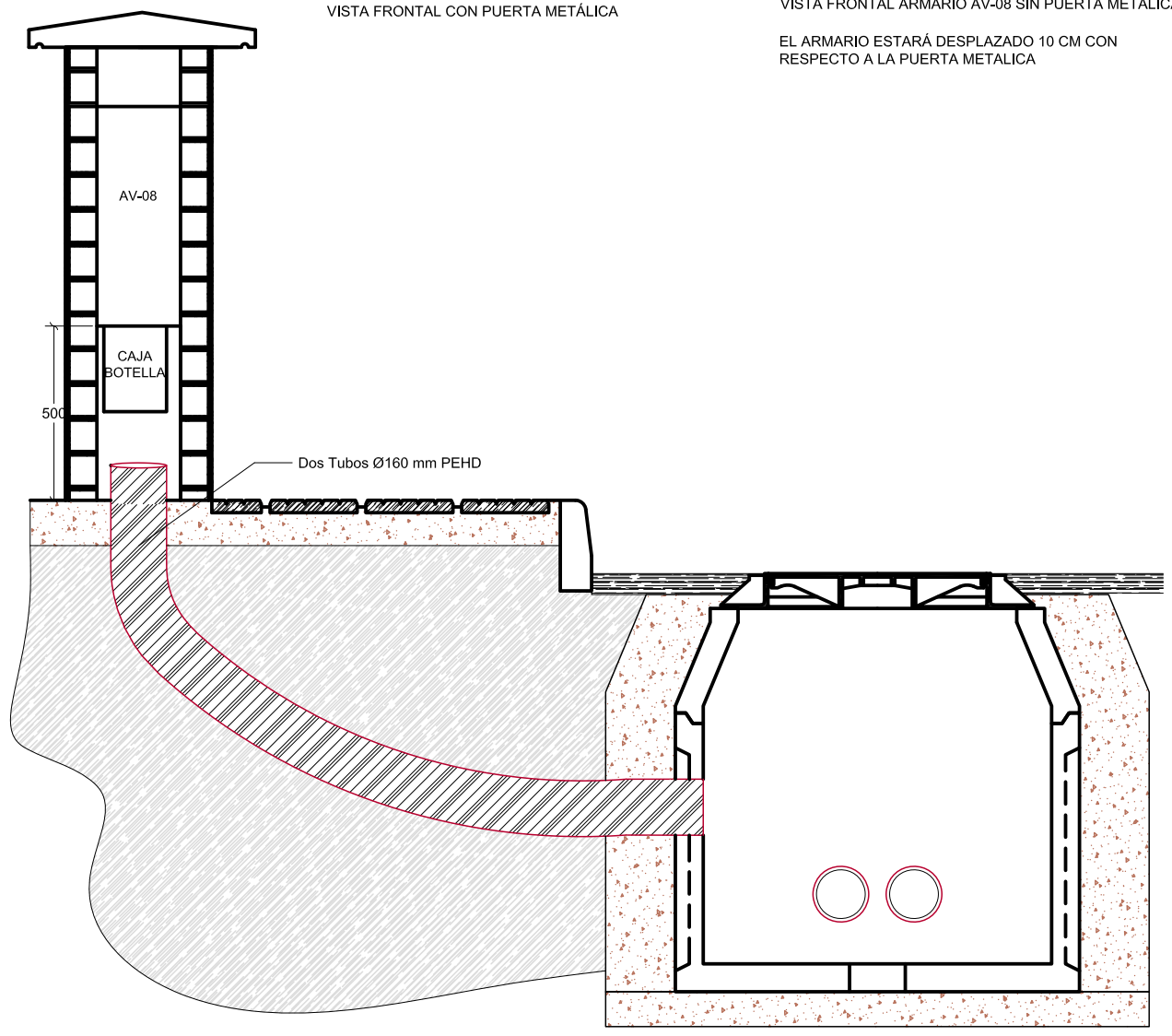
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS			FECHA	NOMBRE	
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP	
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP	
			Comprobado	Noviem - 2013	E.ON	
Formato 210x297	ARMARIO DE DSITRIBUCION URBANA (ADU) 2E400 / 4S250		EL AUTOR DEL PROYECTO:			
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-44		
Hoja 001			Segue: ----	Rev. 1		



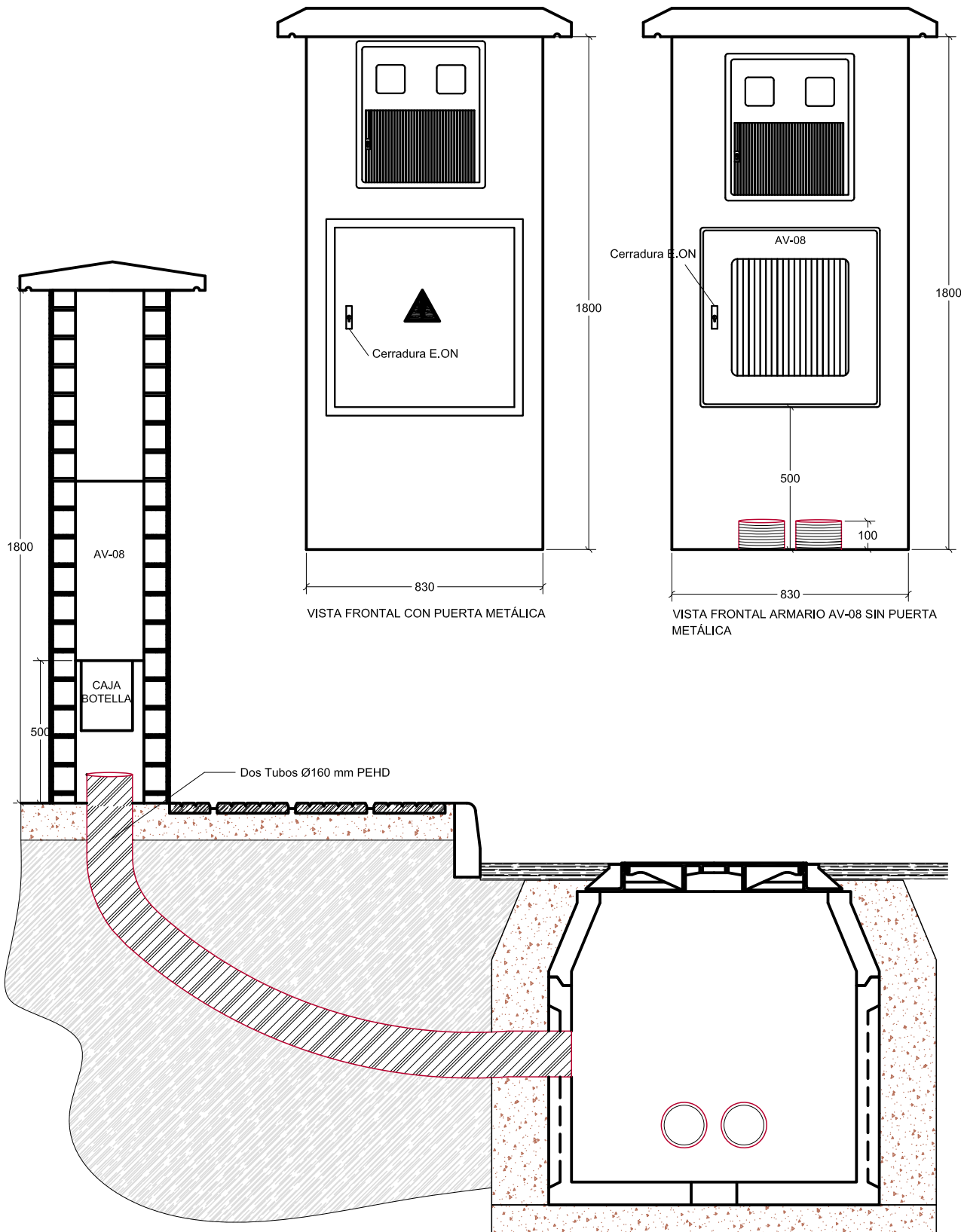
VISTA FRONTAL CON PUERTA METÁLICA

VISTA FRONTAL ARMARIO AV-08 SIN PUERTA METÁLICA

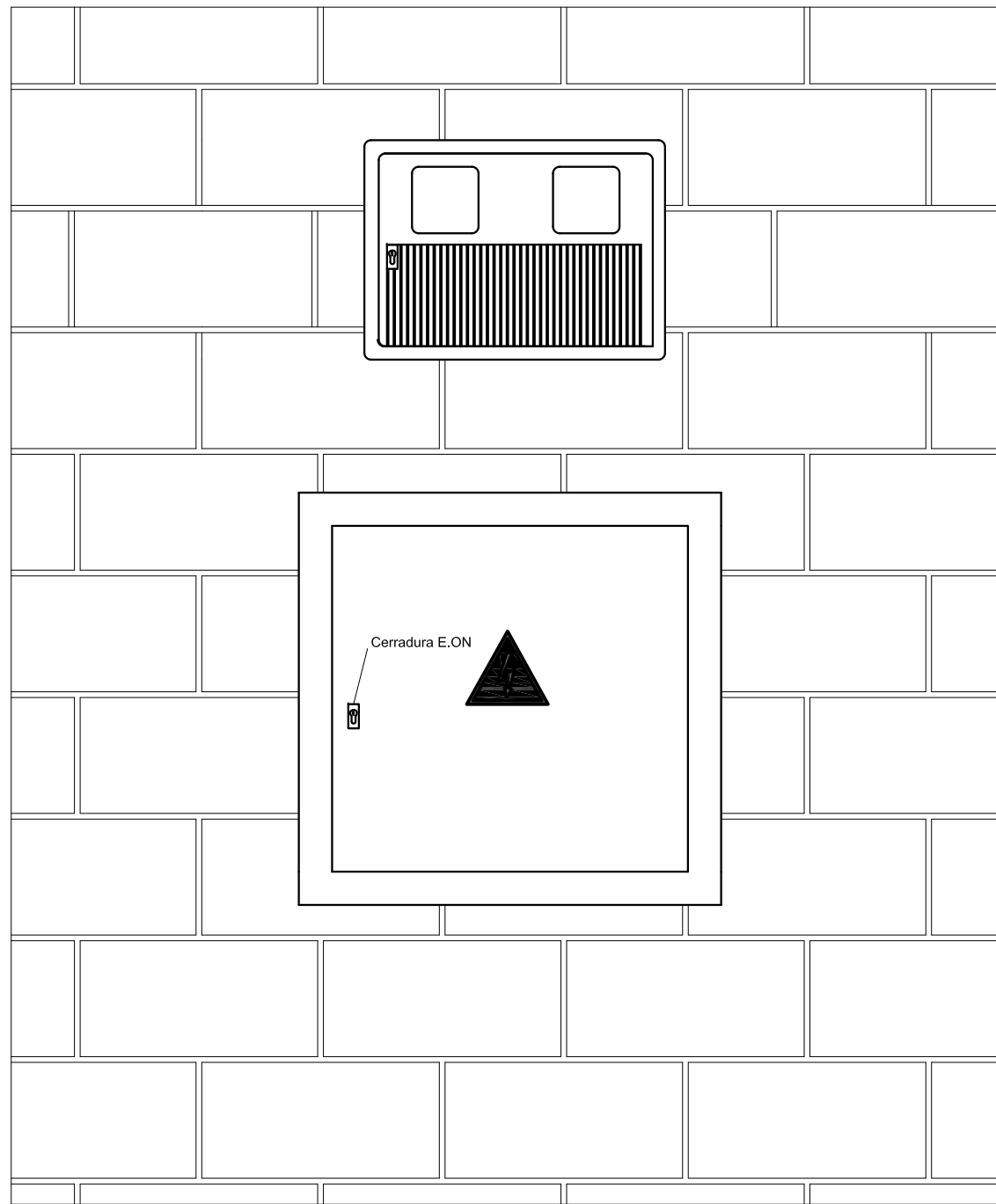
EL ARMARIO ESTARÁ DESPLAZADO 10 CM CON RESPECTO A LA PUERTA METALICA



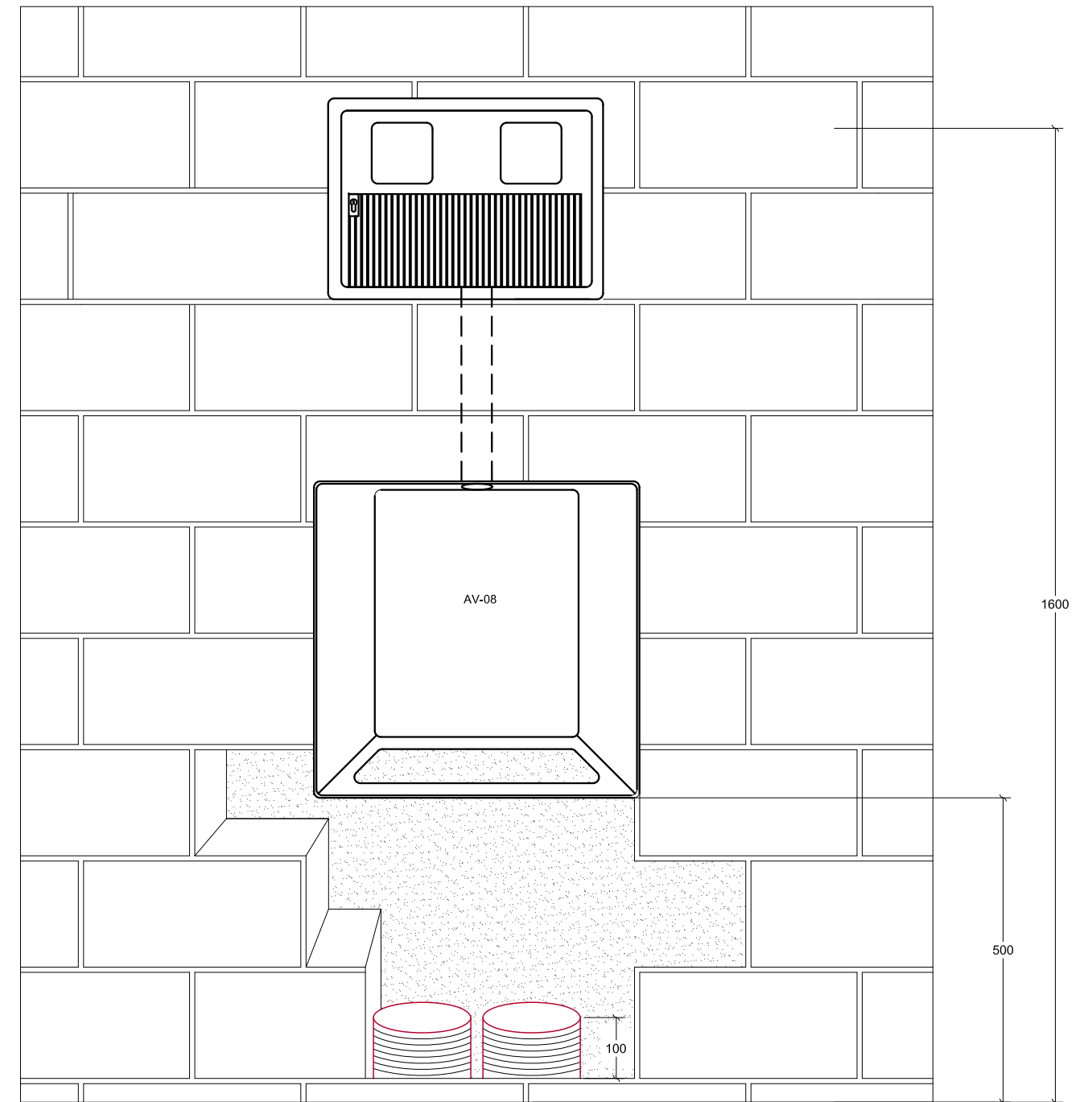
	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS	FECHA	NOMBRE	
		Proyectado	Noviem - 2013 INGEDES, SLP	
Formato 210x297	DETALLE SUMINISTRO A UN CONSUMIDOR EN HORNACINA SIN MODULO DE MEDIDA	Dibujado	Noviem - 2013 INGEDES, SLP	
Escala: 1/20		Comprobado	Noviem - 2013 E.ON	
EL AUTOR DEL PROYECTO:		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-45	
		Hoja 001	Sigue: ---- Rev. 1	




	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE	
	Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP		
	Comprobado	Noviem - 2013	E.ON		
Formato 210x297	DETALLE SUMINISTRO A UN CONSUMIDOR EN HORNACINA CON MODULO DE MEDIDA		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/20			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-46	
			Hoja 001	Signe: ----	Rev. 1

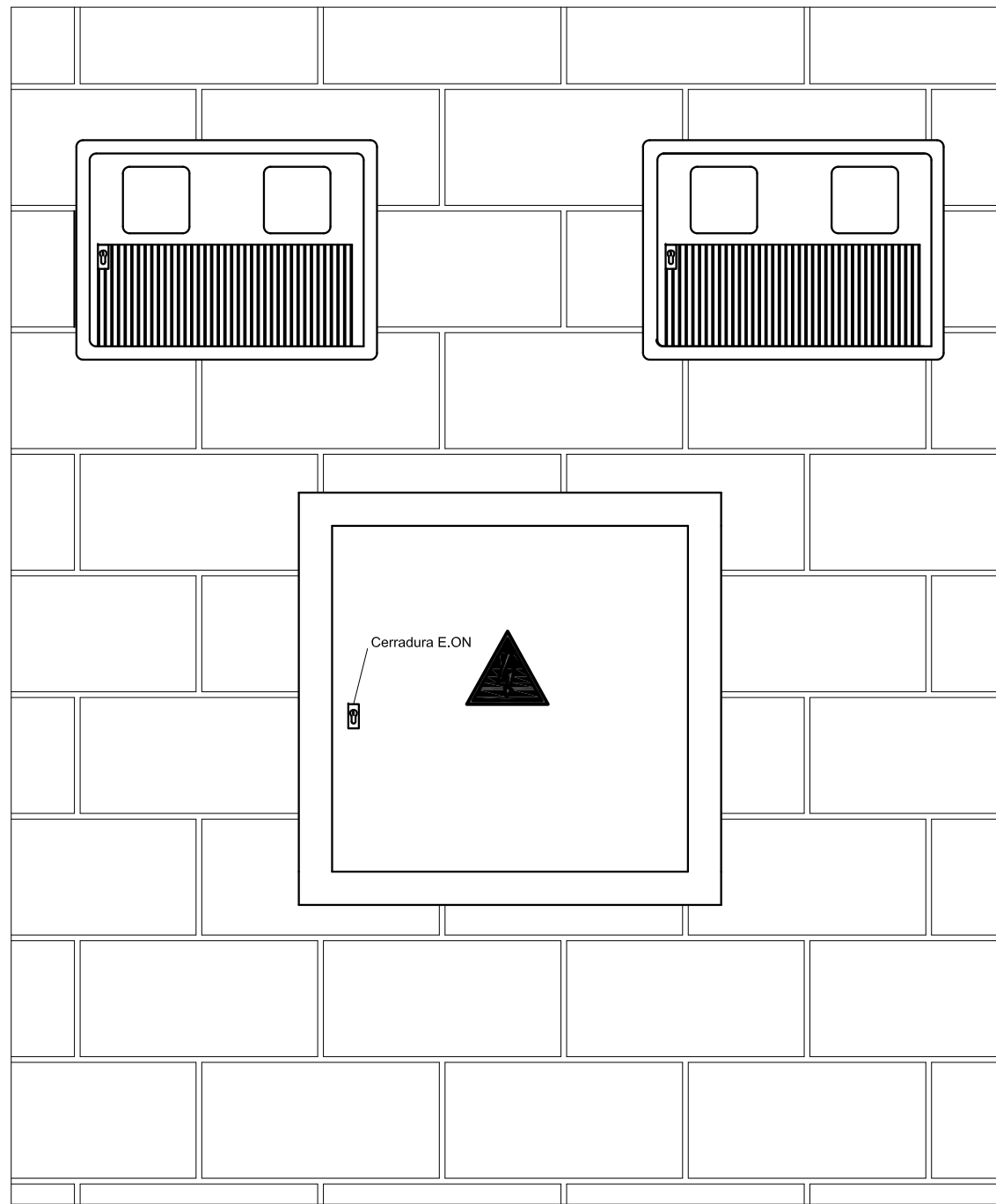


VISTA FRONTAL CON PUERTA METÁLICA

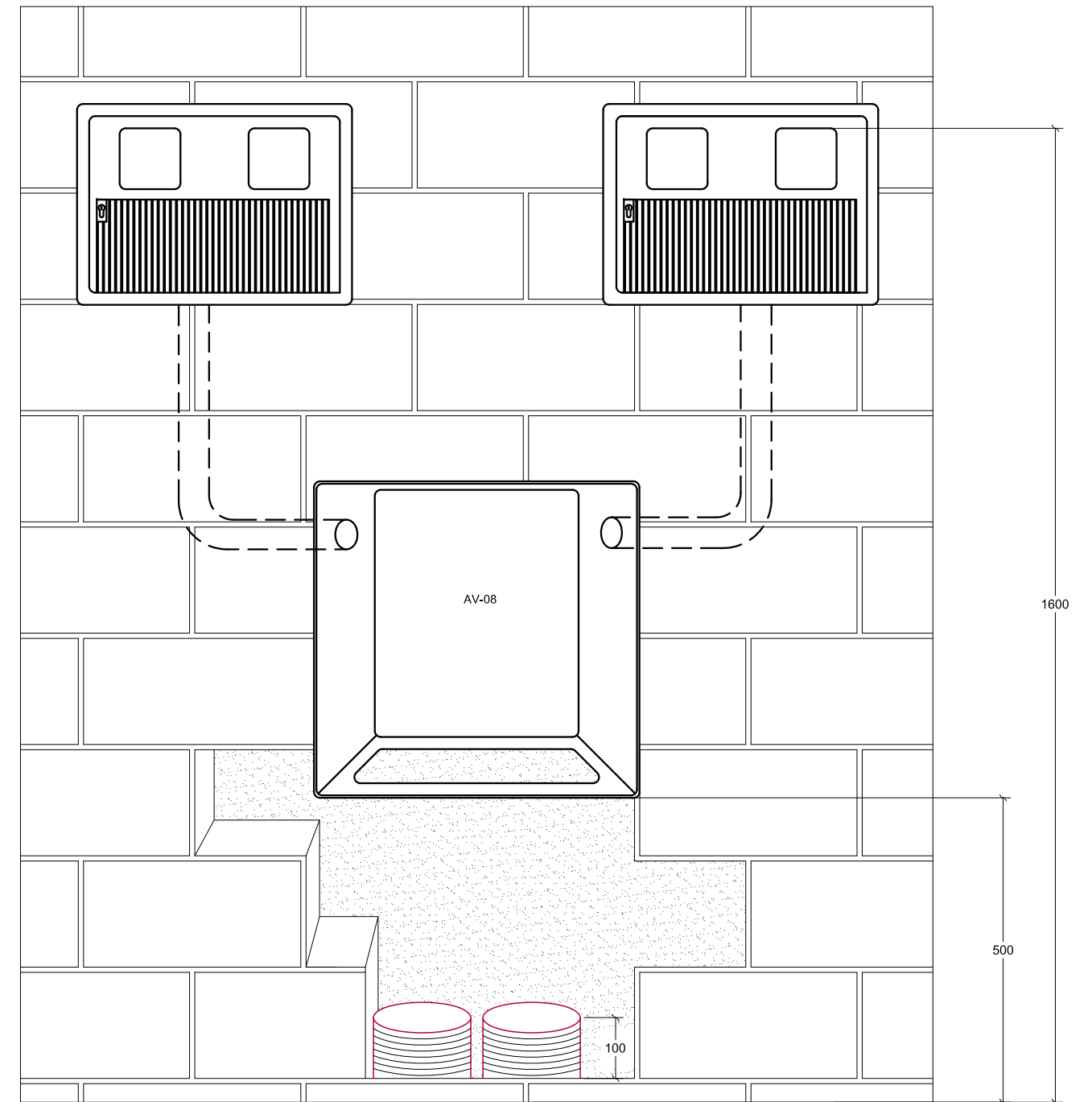


VISTA FRONTAL SIN PUERTA METÁLICA


	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE	
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato 210x297	DETALLE SUMINISTRO A UN CONSUMIDOR EN MURO DE CIERRE		EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala: 1/10			Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-47	
			Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

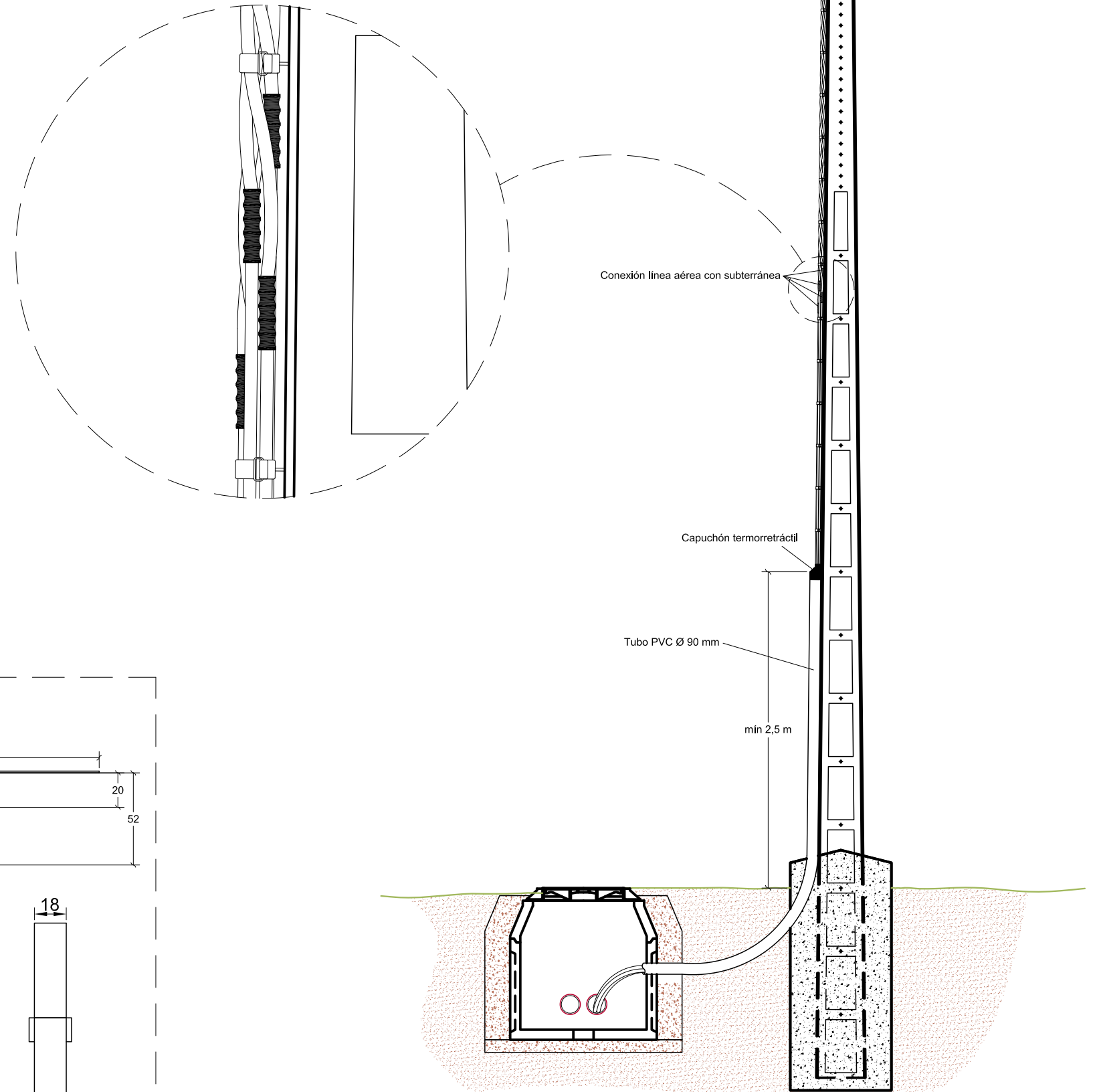
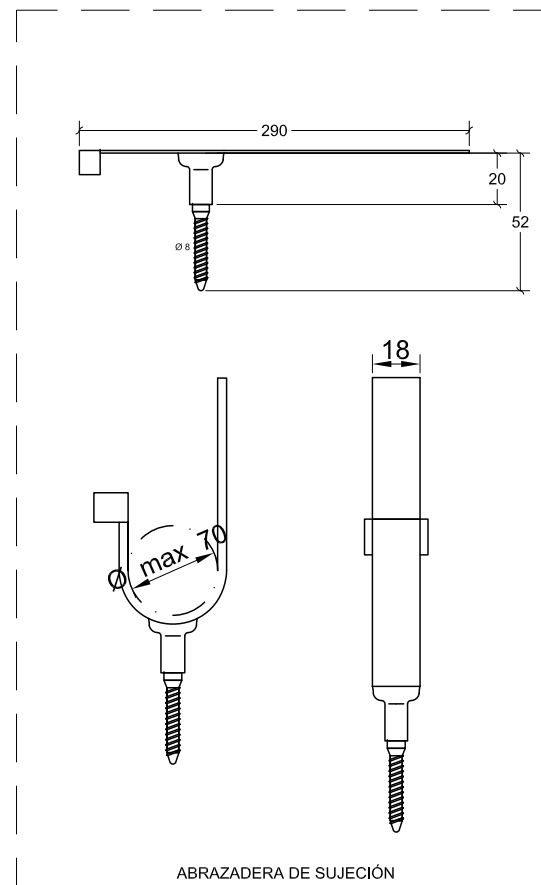
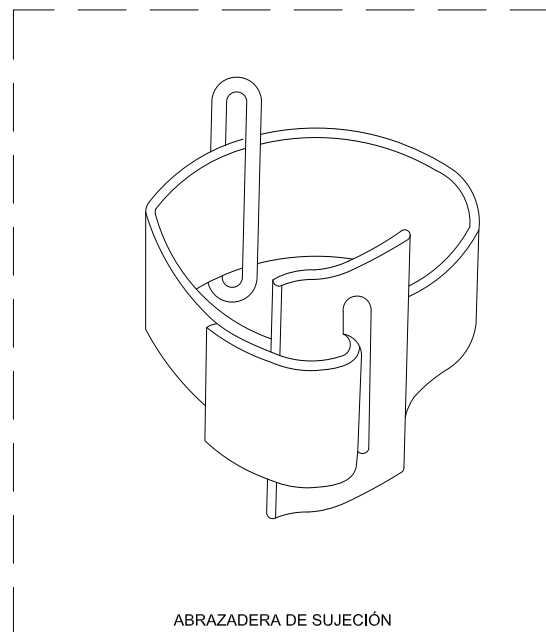
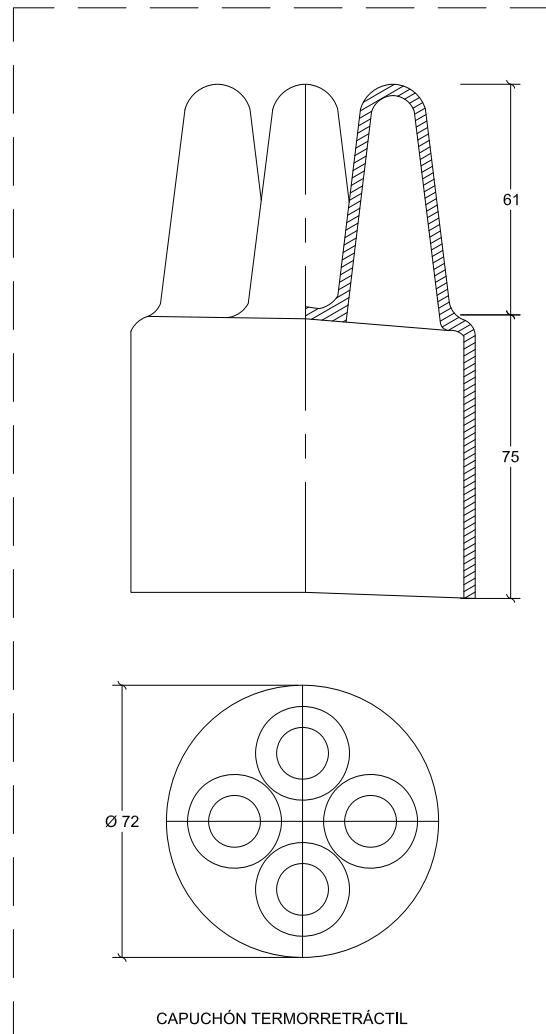


VISTA FRONTAL CON PUERTA METÁLICA



VISTA FRONTAL SIN PUERTA METÁLICA

	PROYECTO TIPO LINEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS		FECHA	NOMBRE	
			Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
			Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
Comprobado	Noviem - 2013	E.ON	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Formato 210x297	DETALLE SUMINISTRO A DOS CONSUMIDORES EN MURO DE CIERRE		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-48	
Escala: 1/10			Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1



	PROYECTO TIPO LÍNEAS DE BAJA TENSION SUBTERRANEAS	FECHA	NOMBRE	
		Proyectado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Dibujado	Noviem - 2013	INGEDES, SLP
		Comprobado	Noviem - 2013	E.ON
Formato	DETALLE CONVERSION AÉREO - SUBTERRÁNEA EN APOYO	EL AUTOR DEL PROYECTO:		
Escala:		Nº Plano Proyecto Tipo	LBTS-49	
1/10		Hoja 001	Sigue: ----	Rev. 1

PRESUPUESTO

POS	CANTIDAD	UD	DESCRIPCION	P UNITARIO	IMPORTE TOTAL
1	BLOQUE 1: OBRA CIVIL				
1.1			REPLANTEO, CATAS DE LOCALIZACION, SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO		
1.2			APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS		
1.3			CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS		
1.4			INSTALACION DE TUBOS		
1.5			OTROS		
IMPORTE TOTAL BLOQUE 1				

POS	CANTIDAD	UD	DESCRIPCION	P UNITARIO	IMPORTE TOTAL
2	BLOQUE 2: SUMINISTRO Y TENDIDO DE CONDUCTORES				
2.1			ACONDICIONAMIENTO DE LA CANALIZACION, LIMPIEZA DE ARQUETAS Y TUBOS		
2.2			INSTALACION DE CONDUCTORES, HERRAJES Y ACCESORIOS		
2.3			CONVERSIONES AEREO - SUBTERRANEAS		
2.4			CONEXIONES Y EMPALMES		
2.5			OTROS		
IMPORTE TOTAL BLOQUE 2				

POS	CANTIDAD	UD	DESCRIPCION	P UNITARIO	IMPORTE TOTAL
3	BLOQUE 3: SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS Y ARMARIOS				
3.1			CAJAS Y ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN		
3.2			CONEXIONES Y PROTECCIONES		
3.3			OTROS		
IMPORTE TOTAL BLOQUE 3				

POS	CANTIDAD	UD	DESCRIPCION	P UNITARIO	IMPORTE TOTAL
4	BLOQUE 4: PUESTA A TIERRA				
4.1			TIERRA PRINCIPAL		
4.2			TIERRAS SECUNDARIAS		
4.3			OTROS		
IMPORTE TOTAL BLOQUE 4				

POS	CANTIDAD	UD	DESCRIPCION	P UNITARIO	IMPORTE TOTAL
5	BLOQUE 5: VARIOS				
5.1			ENSAYOS		
5.2			MEDICIONES		
5.3			PUESTA EN MARCHA		
5.4			OTROS		
IMPORTE TOTAL BLOQUE 5				

POS	CANTIDAD	UD	DESCRIPCION	P UNITARIO	IMPORTE TOTAL
6	BLOQUE 6: SEGURIDAD Y SALUD				
6.1	PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
IMPORTE TOTAL BLOQUE 6				

POS	CANTIDAD	UD	DESCRIPCION	P UNITARIO	IMPORTE TOTAL
7	BLOQUE 7: GESTION DE RESIDUOS				
7.1	PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS				
IMPORTE TOTAL BLOQUE 7				

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1	<i>Objetivo y Ámbito de Aplicación</i>	3
2	<i>Referencias.....</i>	3
3	<i>Estudio de Seguridad y Salud.</i>	4
3.1	<i>Documentos que Componen el Estudio de Seguridad y Salud.....</i>	6

1 Objetivo y Ámbito de Aplicación

E.ON ha acometido la tarea de Normalizar y estandarizar la realización de proyectos de sus infraestructuras tipo, básicamente líneas, centros de transformación y subestaciones.

Con el propósito de gestionar adecuadamente los aspectos de seguridad y salud relacionados con las obras de construcción, se relatan a continuación los requisitos asociados al Estudio de Seguridad y Salud que debe formar parte de cada proyecto para que las obras se desarrollen en las más adecuadas condiciones de seguridad y salud.

A nivel legal o normativo el cumplimiento de estas recomendaciones u obligaciones se realizará conjuntamente con las medidas correctoras o compensatorias recogidas en los Estudios de Impacto y Declaraciones de Impacto de la administración cuando la infraestructura conlleve la realización de trámite ambiental.

A nivel informativo y no exhaustivo, se adjunta una recopilación de la legislación de seguridad y salud más relevante.

El contenido de este documento será de aplicación a todas las obras e instalaciones promovidas por E.ON y reguladas por el R.D. 1627/97.

2 Referencias

Se incluye un listado, meramente orientativo y no exhaustivo, de la legislación aplicable en el ámbito de la seguridad y salud.

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de riesgos laborales, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 171/04 de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la LPRL en materia de coordinación de actividades empresariales.

3 Estudio de Seguridad y Salud.

El estudio de seguridad y salud de una determinada obra es un documento coherente con el proyecto, que formando parte del mismo y partiendo de todos los elementos proyectados y de unas hipótesis de ejecución (incluidos los previsibles trabajos posteriores), contiene las medidas de prevención y protección técnica necesarias para la realización de la obra en condiciones de seguridad y salud.

En este sentido el estudio deberá contemplar la totalidad de las actividades que se prevea realizar en la obra, incluidas aquellas para las que administrativamente se exija un proyecto específico, una memoria valorada o cualquier otro documento de similares características. Por ejemplo: instalación de grúa, montaje e instalación de andamios, instalación eléctrica de la obra, etc.

No obstante todo lo anterior, existen determinadas obras en las que su especial envergadura y complejidad puede conllevar una inicial indefinición de la naturaleza y técnicas constructivas de algunos de los trabajos a realizar, y por tanto, el proyecto inicial de las mismas no dispone de la información necesaria que permita, en esa fase del proceso, la realización detallada del estudio de seguridad y salud de toda la obra. Consecuentemente, en estos casos, los requisitos de documentación que se citan en este apartado, se cumplimentarán tomando como base la información disponible e incluyendo, cuando ésta no sea completa, los criterios y procedimientos de organización, coordinación, seguimiento y control que permitan, en cada fase de la obra, establecer de forma concreta y cuantificada las medidas de prevención y protección requeridas para el desarrollo de los distintos trabajos.

El estudio de seguridad y salud junto con el proyecto son elementos esenciales y punto de partida para la planificación preventiva de la obra.

Para dotar al estudio de seguridad y salud de su carácter preventivo en relación con el proyecto del que forma parte hay que tener presentes, entre otras, las siguientes premisas:

- El proyecto integra la prevención en su origen mediante la aplicación del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- El proyecto define cómo ha de realizarse la obra (incluidos los medios técnicos y los materiales a utilizar) y establece un plan de ejecución para la misma.

Por lo tanto, y dado que el estudio de seguridad y salud debe contemplar los dos aspectos anteriores (realización y ejecución), se recomienda que ambos documentos (proyecto y estudio) se elaboren simultáneamente para conseguir la coherencia de los aspectos preventivos entre ellos.

El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor. Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

El estudio de seguridad y salud (elaborado junto con el proyecto) deberá ser realizado por un técnico competente, independientemente del hecho de que el promotor no esté obligado a designar coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto.

Como se ha expresado, el estudio de seguridad y salud deberá tener en cuenta, en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II del RD 1627/97, así como sus correspondientes medidas específicas.

Se tendrá en consideración cualquier actividad propia de la obra, tenga o no carácter constructivo, como puede ser: tareas de vigilancia, suministro de materiales, reuniones de coordinación, actividades de información, visitas de personas ajenas a la ejecución, etc.

El Real Decreto 1627/97 hace nuevamente alusión a los trabajos con riesgos especiales incluidos en la lista no exhaustiva del anexo II. Por ello será preciso identificar y localizar estas zonas determinando las medidas específicas necesarias para eliminar o reducir cada uno de los riesgos que puedan presentarse. Resultaría conveniente concretar para cada zona qué trabajos con riesgos especiales existen y las correspondientes medidas preventivas a implantar para eliminar o reducir cada uno de ellos.

En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Se entiende por trabajos posteriores los de reparación, conservación y mantenimiento de la totalidad de la obra en sí misma y de sus instalaciones una vez entregada (sustitución de material de cubrición, biondas, luminarias, equipos, limpieza de canalones, bajantes, muros cortina, lucernarios, cunetas, mantenimiento de instalaciones, desbroces, etc.).

Se deberán prever los elementos de seguridad y salud (medios auxiliares, puntos de anclaje, etc.) y la información necesarios para el desarrollo de los trabajos contemplados en este apartado, incluyendo el acceso a los lugares donde hayan de ejecutarse los mismos.

Como quiera que algunos tipos de trabajos no pueden preverse "a priori", en el caso de ser precisa la ejecución de alguno de éstos al cabo del tiempo, será ese el momento en el que se definirá su procedimiento de ejecución con las medidas de seguridad y salud necesarias.

En cualquier circunstancia para la realización de todos estos trabajos se tomará como referente la tecnología existente en ese momento. Llegado el caso concreto, si la evolución de la técnica permitiera utilizar otros equipos de trabajo que proporcionen un mayor nivel de seguridad y salud, de acuerdo con el contenido del artículo 15.1.e) de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, serán estos últimos los que deberán emplearse, independientemente de lo previsto en el estudio de seguridad y salud.

Hay que resaltar que todas estas previsiones e informaciones para efectuar los trabajos posteriores debieran quedar en poder del promotor a fin de que éste proceda a su posterior traslado al futuro usuario o usuarios de la obra.

Como conclusión, para elaborar un estudio de seguridad y salud conforme a lo regulado en el RD 1627/1997, el proyectista y el redactor del estudio tendrán que coordinar sus acciones buscando la coherencia y complementariedad entre ambos documentos.

3.1 Documentos que Componen el Estudio de Seguridad y Salud

Como se observará a continuación, los documentos que configuran un estudio de seguridad y salud son los mismos que los que conforman el proyecto del que forma parte.

Memoria

Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

La memoria del estudio de seguridad y salud debería seguir un procedimiento para su redacción consistente en una descripción de la obra y un análisis detallado de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar. Todo ello encaminado a identificar los riesgos que pueden ser evitados, a relacionar los riesgos que no puedan eliminarse y a la adopción de las medidas preventivas necesarias para dicha eliminación o reducción.

Los riesgos derivados de la utilización de equipos de trabajo (máquinas, aparatos, o instrumentos) deberán ser identificados en relación con el entorno de la obra en la que se encuentren. No se considerarán por tanto los riesgos propios de dichos equipos que no tengan tal relación, evitándose así la redacción de listados genéricos.

Ejemplo:

Cuando se consideren los riesgos provenientes de la utilización de una grúa torre se identificarán únicamente los que se deriven de su ubicación en la obra, ya que los de la propia máquina deberán estar especificados con anterioridad a su utilización en la obra.

El contenido de la memoria deberá ser coherente con el resto de documentos que componen el estudio de seguridad y salud.

Se considera que la Memoria de seguridad y salud debe hacer referencia a los siguientes aspectos:

- Conjunto de unidades de obra descritas según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto. Ello implica analizar, desde el punto de vista preventivo, las tareas y operaciones a desarrollar durante la realización de dichas unidades de obra.
- Orden cronológico de ejecución de la obra.
- Localización en el centro de trabajo de las unidades de obra a ejecutar.

- Identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados y relación de aquellos que no puedan eliminarse.
- Descripción de las medidas preventivas, protecciones, equipos a utilizar y procedimientos a aplicar.

Entendiéndose por:

- "Procedimientos": secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (cualificación o formación del personal) necesarios para ejecutar de una forma segura y organizada las sucesivas fases y tareas de la obra. En esencia, estos procedimientos tienen que referirse a los aspectos que determinen las condiciones de seguridad y salud de la obra. Su grado de detalle dependerá del que tenga el proyecto de la obra correspondiente.
- "Equipos técnicos y medios auxiliares": cualquier máquina, herramienta, instrumento o instalación empleados en la obra que deberán cumplir las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el anexo IV del RD 1627/1997, así como en su reglamentación específica.

Una vez definidos los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, el RD 1627/1997 diferencia, como se ha dicho anteriormente y en consonancia con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, entre dos tipos de riesgos: los que puedan ser evitados y los que no puedan eliminarse.

No es necesaria la identificación de aquellos riesgos laborales que han sido evitados en el propio proyecto por la aplicación de decisiones técnicas tomadas por el proyectista -puesto que dichos riesgos ya no existen-. Aquellos riesgos no evitados en proyecto serán identificados en el estudio y, en su caso, evaluados.

- "Riesgos que puedan ser evitados": aquellos que mediante la aplicación de medidas técnicas desaparecen. Las medidas técnicas a las que se hace referencia son las que actúan sobre la tarea o agente mediante soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, sustitución de materiales peligrosos, etc. La utilización de equipos de protección individual no se considerará, en ningún caso, medidas técnicas para evitar riesgos.

Ejemplos:

- Desviar una línea de alta tensión.

- No habilitar puestos de trabajo fijos en áreas afectadas por desplazamientos de cargas.
 - Sustituir pinturas que contengan productos tóxicos y peligrosos por otras cuya composición no resulte lesiva.
- "Riesgos laborales que no pueden eliminarse": por exclusión, son aquellos que no han podido ser evitados. Estos riesgos que no han podido ser evitados deberán ser evaluados y, en función de los resultados de la evaluación, se procederá, en su caso, a adoptar las medidas necesarias para su reducción o control, dándose prioridad a las de protección colectiva frente a las de protección individual. Una vez adoptadas las medidas preventivas que correspondan se evaluará nuevamente el riesgo.
- En ocasiones puede darse la circunstancia de que existan varias "medidas alternativas" para el control de un determinado riesgo (*). La valoración de estas alternativas se realizará teniendo en cuenta los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

(*) Ejemplo: durante la ejecución de la estructura de un edificio se pueden utilizar como medidas alternativas de protección colectiva, entre otras, las siguientes:

Andamio fijo perimetral apoyado, arriostrado y anclado.

Redes de seguridad tipos S, T y V.

Plataformas fijas voladas y ancladas en la estructura.

Barandillas (sistemas periféricos temporales de protección).

- La memoria incluirá así mismo la descripción de "los servicios sanitarios y comunes" de los que estará dotada la obra aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del anexo IV del RD 1627/1997.
- El concepto "las condiciones del entorno" que se contempla en el texto pretende recoger los aspectos que influyen o pueden influir en la ejecución de la obra como consecuencia de la problemática variopinta que puede presentarse. En este sentido cabe citar, por ejemplo, entre otros:

Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra.

Líneas eléctricas aéreas en tensión.

Conducciones enterradas.

Estado de las medianeras.

Interferencias con otras edificaciones.

Servidumbres de paso.

Presencia de tráfico rodado.

Presencia de peatones.

Condiciones climáticas y ambientales.

Condiciones orográficas.

Contaminación del terreno.

Trabajos en el interior de cauces de ríos o en el mar.

Trabajos en los conos de aproximación a las pistas de aterrizaje de los aeropuertos.

Trabajos en zonas de montaña.

Trabajos en carreteras o vías de ferrocarril en servicio.

Trabajos próximos a carreteras o a vías de ferrocarriles.

Trabajos en obras que se encuentren insertas en el ámbito de un centro de trabajo y éste mantenga su actividad o estén afectadas por actividades de otras empresas.

- La expresión "tipología y características de los materiales y elementos, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos" puede ser interpretada con los siguientes criterios:

Tipología de los materiales y elementos: relativo a los aspectos que tienen que ver con el peso, la forma y el volumen de los materiales y elementos que vayan a utilizarse.

Características del material: información sobre el mismo relacionada esencialmente con los riesgos derivados de su utilización y las medidas preventivas a adoptar. Por ejemplo, si se trata de una sustancia o preparado peligroso, la información correspondiente sería básicamente la aportada por la ficha de datos de seguridad exigida en la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de dichos productos.

Elementos: materiales que son partes o componentes integrantes de una pieza, dispuestos para ser montados o instalados en la obra. En función de la tipología y de las características de los materiales y elementos se deberán incluir todos los aspectos preventivos relativos a su manipulación y almacenaje.

Proceso constructivo: secuencia ordenada de los trabajos de la obra organizado por fases, tareas y operaciones en las que se divide la misma.

Orden de ejecución de los trabajos: asignación de tiempos y ordenación de las posibles concurrencias, solapamientos y simultaneidades.

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Las expresiones "**normas legales y reglamentarias**", "**especificación técnica**" y "prescripciones" pueden ser interpretadas con los siguientes criterios:

"Norma legal": cualquier disposición normativa con rango de Ley.

"Norma reglamentaria": cualquier disposición normativa con rango de Reglamento (Reales Decretos, Decretos, órdenes Ministeriales).

"Especificación técnica": documento que define las características requeridas de un producto o servicio.

"Prescripciones": determinaciones y mandatos.

El Pliego de condiciones particulares hará referencia (en función de lo anterior) a:

- Normas y reglamentos que se vean afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidas en cuenta durante la ejecución de la misma, evitando los listados generales de la normativa vigente.
- Criterios que se tomarán como base para realizar las mediciones, valoraciones, certificaciones, abonos (incluidas las partidas alzadas de seguridad y salud) de cada una de las unidades de obra, así como para la aplicación de posibles sanciones.
- Normas que afectan a los medios de protección colectiva que estén normalizados y que vayan a utilizarse en la obra.
- Cálculos, prescripciones, pruebas, etc. que sean necesarios realizar para el diseño o adecuación, instalación, utilización y mantenimiento de los medios de protección colectiva no normalizados que se prevean usar en la obra.
- Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de cada uno de los equipos, máquinas y medios auxiliares que se tenga previsto emplear en la obra.
- Se podría establecer un procedimiento que permita verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como "seguros" desde la perspectiva de su fabricación o adaptación.
- Requisitos de los materiales y productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra.
- Requisitos de los equipos de protección individual y sus elementos complementarios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento.
- Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva del personal de obra (jefes de obra, encargados, capataces, oficiales, ayudantes, peones y aprendices).

- Procedimientos de seguridad y salud para la realización de trabajos con riesgos especiales señalados en la relación no exhaustiva del anexo II del RD 1627/1997 (trabajos en tensión, en espacios confinados, subacuáticos etc.) o de otro tipo de trabajos que no estando especificados en el mencionado anexo II, tras su evaluación, adquieran tal consideración.
- Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, portuaria, aeroportuaria, etc.
- Procedimientos para el control de acceso de personas a la obra.
- Requisitos de los servicios higiénicos, locales de descanso y alojamiento, comedores y locales para la prestación de los primeros auxilios.
- Obligaciones específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Ejemplo:

El pliego de condiciones particulares, en su parte correspondiente a la utilización y características de una grúa torre, deberá indicar, además de lo estipulado en la reglamentación específica que le afecte (máquinas, equipos de trabajo, reglamento de aparatos de elevación, ITC MIE-AEM-2), los procedimientos de seguridad y salud a establecer por las posibles incidencias de la grúa torre respecto a su lugar de ubicación como pueden ser: la propia obra; obras o edificios colindantes o próximos; presencia de otras grúas, líneas eléctricas aéreas en tensión, etc. en su área de acción; zonas sin visibilidad para realización de las maniobras, etc.

Planos

Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Las medidas preventivas desarrolladas en la memoria deben ser identificadas para su puesta en práctica mediante planos generales que indiquen su ubicación, y planos de detalle que tienen como finalidad definir y facilitar la comprensión de los medios y equipos que vayan a ser utilizados, así como los elementos y dispositivos necesarios para su montaje e instalación en obra. En caso de que se precise acopiar medios de protección para su posterior utilización se determinará la zona de ubicación de los mismos.

Los planos deben ser descriptivos y coherentes con el proyecto de ejecución y el resto de los documentos que conforman el estudio de seguridad y salud, de tal modo que faciliten la ubicación de las protecciones en la obra y de ellos puedan obtenerse las mediciones, de tal modo que:

- Su presentación sea adecuada.
- Los medios de protección y sus elementos se ubiquen de manera específica y concreta, especificándose los detalles constructivos necesarios para su montaje en obra.
- Figuren las fechas y firmas de los autores.

Ejemplos:

- Incluir planos de replanteo de anclajes para la colocación de soportes de las barandillas de protección.
- Incluir planos de replanteo de una andamiada de fachada.
- Incluir planos de replanteo de los puntos de anclaje necesarios para el arnés o el cinturón de seguridad.

Presupuesto

Contendrá las mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

1. Las mediciones siempre están relacionadas con el presupuesto de tal modo que solamente deberán figurar en ellas aquellas partidas que sean objeto de valoración económica.
2. En el último párrafo del artículo 5, apartado 4 del RD 1627/1997 se especifica que: "no se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados".

Existe una gran dificultad a la hora de discernir lo que debe incluirse en las mediciones. El autor del estudio de seguridad y salud es quien debe determinar cuál de las decisiones preventivas incluidas en el mencionado estudio tienen trascendencia económica.

Como criterio general, todo aquello que se ha valorado en el proyecto no debe ser medido y valorado nuevamente en el estudio de seguridad y salud.

A modo de orientación, y como consecuencia de todo lo anterior, deben ser medidos para ser presupuestados, siempre que proceda, los epígrafes de la lista no exhaustiva que se expresa a continuación que afecten exclusivamente a la propia ejecución de la obra:

- Dispositivos asociados a máquinas, equipos y medios auxiliares que requieran ser incorporados a los mismos por circunstancias específicas de la obra (exceptuando aquellos que deben tener agregados para cumplir con la reglamentación en materia de seguridad y salud y demás normas que les sean de aplicación).
- Medios de protección colectiva.
- Medios de delimitación física de la obra: vallado, barreras de seguridad rígidas portátiles, etc.
- Señalización y balizamiento.
- Iluminación de emergencia.
- Equipos de lucha contra incendios fijos o móviles.
- Material de primeros auxilios.
- Sistemas de ventilación y extracción de aire.
- Sistemas de detección de gases en recintos confinados (fijos o móviles).
- Servicios sanitarios y comunes incluidas sus infraestructuras y equipamiento.

- Mano de obra dedicada a la verificación, instalación y mantenimiento de las medidas preventivas previstas en la obra siempre y cuando dicha prestación se realice de manera exclusiva para tales labores.

- Reuniones de coordinación.

- Equipos de protección individual.

Como se ha expresado con anterioridad el presupuesto del estudio de seguridad y salud se obtiene valorando cada una de las unidades medidas, según el cuadro de precios unitarios.

El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados.

Para la obtención del presupuesto es recomendable seguir los siguientes pasos:

1. Determinación de precios simples.

Costes de mano de obra y materiales a pie de obra.

Costes de las partidas alzadas.

2. Elaboración del cuadro de precios unitarios.

3. Elaboración del presupuesto de ejecución material.

Resultado obtenido del sumatorio de cada unidad de obra (incluidas las partidas alzadas) por su precio unitario.

Las bases de precios y criterios de referencia que se establezcan en el presupuesto del estudio de seguridad y salud deben ser coherentes con las empleadas para la elaboración del proyecto.

El presupuesto del estudio de seguridad y salud tiene el mismo rango que el resto del presupuesto del proyecto, considerándose como una inversión necesaria para realizar la obra.

Los medios auxiliares y los equipos de trabajo (acordes con la normativa en materia de prevención por la que estén afectados) cuya utilización se prevea para la correcta ejecución de la obra, estarán incluidos en las correspondientes unidades del proyecto. Por tanto, el costo de los mismos no deberá tenerse en cuenta a la hora de elaborar el presupuesto del estudio de seguridad y salud.

Cuando sea necesario incorporar al medio auxiliar o equipo de trabajo correspondiente uno o varios elementos de seguridad específicos, para prevenir riesgos que no pueden eliminarse o reducirse con los elementos intrínsecos que dicho medio o equipo deben poseer para el cumplimiento de la normativa, el costo de estos elementos de seguridad se incluirá en el presupuesto del estudio de seguridad y salud.

Por otro lado, cuando existan modificados de proyecto que supongan la adopción de medidas preventivas distintas de las previstas o variaciones en la medición inicial de estas medidas, su valoración repercutirá en el presupuesto del estudio de seguridad y salud.

PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES

Índice

1	<i>Objetivo y Ámbito de Aplicación</i>	3
2	<i>Referencias</i>	3
2.1	<i>Legislación Nacional</i>	4
2.2	<i>Legislación de la Comunidad Autónoma de Cantabria</i>	8
2.3	<i>Legislación de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias</i>	11
2.4	<i>Legislación de la Comunidad Autónoma de Galicia</i>	12
2.5	<i>Legislación de la Comunidad Autónoma de Castilla y León</i>	15
3	<i>Prescripciones Ambientales</i>	19
3.1	<i>Identificación de Aspectos Ambientales</i>	19
3.2	<i>Evaluación de Requisitos Legales</i>	20
3.3	<i>Respuesta Ante Emergencias</i>	20
3.4	<i>Seguimiento y Medición</i>	20
3.5	<i>Listado de Aspectos Ambientales</i>	20
3.5.1	<i>Producción de Residuos</i>	21
3.5.2	<i>Afecciones al Suelo y la Geomorfología de la Ubicación</i>	22
3.5.3	<i>Afecciones a la Red Hidrológica Superficial y Subterránea</i>	23
3.5.4	<i>Emisiones al Aire</i>	23
3.5.5	<i>Energía Emitida</i>	24
3.5.6	<i>Fauna, Flora, Espacios Protegidos y Paisaje</i>	24
3.5.7	<i>Utilización de Recursos, Materias Primas y Energía</i>	25
3.5.8	<i>Bienes Culturales y Arqueológicos</i>	26

1 Objetivo y Ámbito de Aplicación

El objetivo de este documento es establecer las prescripciones medioambientales con el propósito de gestionar adecuadamente los aspectos ambientales ligados a la actividad de construcción de infraestructuras asociadas a la actividad y como componente fundamental del proyecto tipo.

Se ha prestado atención a la inclusión dentro del proyecto tipo de un apartado ambiental que recoja una serie de requerimientos mínimos a cumplir antes, durante y al finalizar la realización de las infraestructuras.

A nivel legal o normativo el cumplimiento de estas recomendaciones u obligaciones se realizará conjuntamente con las medidas correctoras o compensatorias recogidas en los Estudios de Impacto y Declaraciones de Impacto de la administración, cuando la infraestructura conlleve la realización de trámite ambiental.

Dada la heterogeneidad de legislaciones autonómicas dentro del ámbito geográfico de distribución de E.ON es necesario que el proyectista que elabore el proyecto simplificado se informe de la necesidad de tramitación y tipo de la misma desde el punto de vista ambiental dentro de la comunidad autónoma en la que se desarrolla el proyecto técnico.

El contenido de estas prescripciones medioambientales será de aplicación a todas las obras desarrolladas o propiedad de E.ON susceptibles de generar una alteración ambiental apreciable y que pertenezcan al siguiente tipo de instalaciones:

- **Líneas Subterráneas de Baja Tensión**

2 Referencias

A continuación se incluye un listado, meramente orientativo y no exhaustivo, de disposiciones normativas nacionales y autonómicas (dentro del ámbito geográfico de distribución de E.ON) que deben de ser tenidas en cuenta durante la elaboración del proyecto simplificado ya que pueden condicionar el desarrollo y la tramitación del mismo.

Dado el elevado número de normas y su constante actualización, es preciso analizarlas antes y durante la realización del proyecto y tener en cuenta cuáles son de aplicación en cada caso particular, tal y como se recoge en el apartado 3.2, Evaluación de requisitos legales.

2.1 Legislación Nacional

RESIDUOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 717/2010 de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de Febrero, sobre aparatos electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de Abril, para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de Mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.

- Ley 11/1997, de 24 de Abril, de Envases y Residuos de Envases. (BOE 1 de Mayo de 1997)
- Real Decreto 833/1988 Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

VERTIDOS

- Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de Enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y criterios y estándares para declaración suelos contaminados.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

EMISIONES

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE 16 de noviembre 2007)
- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.
- Real Decreto 1264/2005, de 21 de octubre, por el que se regula la organización y funcionamiento del Registro nacional de derechos de emisión.
- Ley 1/2005, de 9 de Marzo por la que se regula el régimen del Comercio de Derechos de Emisión de gases de efecto invernadero. (BOE 10 de Marzo de 2005)

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de Diciembre, del Ruido. Desarrollo la Ley 37/2003 de 17 de Noviembre de 2003. (BOE 17 de Diciembre de 2005)
- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido.(BOE 17 de Noviembre 2003)

GENERAL

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto legislativo 1/2008, de 11 de Enero.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. (BOE 24 octubre 2007)

- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 27/2006, de 18 de Julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 16/2002, de 1 de Julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (BOE 2 de Julio de 2002)
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE 24 de Julio de 2001)
- Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas (BOE 29 de Julio de 1988)

2.2 Legislación de la Comunidad Autónoma de Cantabria

RESIDUOS

- Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 15/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban los Planes Sectoriales de Residuos que desarrollan el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010 y, en su virtud se fijan los objetivos del mismo para el período 2010-2014.
- Orden Med./19/2009 de 27 de noviembre, por la que se incorporan al anexo del Decreto 110/2006, de 9 de noviembre, por el que se regula el Registro Telemático de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria, los trámites a realizar en materia de producción y gestión. (BOC 16 de diciembre de 2009)
- Decreto 104/2006, de 19 de Octubre, de Valorización de Escorias en la Comunidad Autónoma de Cantabria. (BOC 26 de Octubre de 2006)
- Decreto 105/2001, de 20 de Noviembre, por el que se crean y regulan los Registros para las actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valoración o eliminación y para el transporte de residuos peligrosos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria (BOC 27 de Noviembre de 2001)
- Orden de 28 de mayo de 2001, por la que se regula el contenido mínimo de los estudios de minimización de residuos peligrosos. (BOC 14 de junio de 2001)
- Decreto 42/2001, de 17 de Mayo, por el que se crea y regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria (BOC 18 de Junio de 2001)
- Decreto 22/1990, de 7 de Mayo, por el que se aprueba la normativa para la gestión de los residuos hospitalarios (BOC 25 de Mayo de 1990)

- Decreto 9/1988, de 1 de Marzo, por el que se regula el control, inspección y vigilancia de los residuos sólidos urbanos en Cantabria (BOC 14 de Marzo de 1988)

VERTIDOS

- Decreto 47/2009, de 4 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos desde Tierra al Litoral de la Comunidad Autónoma de Cantabria. (BOC 23 de junio de 2009)
- Decreto 18/2009, de 12 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Cantabria (BOC 24 de marzo de 2009)
- ORDEN MED/11/2007, de 23 de marzo, por la que se modifica la Orden MED/9/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el Reglamento del Régimen Económico-Financiero del Canon de Saneamiento de Cantabria en lo referente a los modelos de autoliquidación, declaración y liquidación. (BOC 30 de marzo 2007)
- Decreto 24/2007, de 8 de marzo, por el que se modifica el Decreto 11/2006, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento del Régimen Económico-Financiero del Canon de Saneamiento de Cantabria (BOC 19 de marzo 2007)
- Decreto 11/2006, de 26 de Enero, por el que aprueba el Reglamento del Régimen Económico-Financiero del Canon de Saneamiento de Cantabria. (BOC 10 de Febrero de 2006)
- Ley de Cantabria 2/2002, de 29 de Abril, de Saneamiento y Depuración de las Aguas Residuales de la Comunidad Autónoma de Cantabria (BOC 7 de Mayo de 2002)

EMISIONES

- ORDEN MED/14/2009 de 1 de septiembre, por la que se crea y regula el Registro de Entidades Colaboradoras de la Administración en materia de medio ambiente atmosférico (ECAMAT). (BOC 14 de septiembre de 2009)

- Decreto 50/2009, de 18 de junio, por el que se regula el control de la contaminación atmosférica industrial en la Comunidad Autónoma de Cantabria. (BOC 1 de junio 2009)

GENERAL

- Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado. (BOC 31 de marzo de 2010)
- Decreto 17/2007, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCANT). (BOC 30 de marzo de 2007)
- Decreto 11/2007, de 25 de enero, por el que se modifica el Decreto 1/1997, de 9 de enero, por el que se crea la Comisión Regional de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (BOC nº27, de 7.2.2007).
- Ley de Cantabria 3/2007, de 4 de abril, de Pesca en Aguas Continentales.
- Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- Ley de Cantabria 6/2006, de Junio, de Prevención de la Contaminación Lumínica. (BOC 16 de Junio de 2006)
- Decreto 127/2005, de 14 de Octubre, por el que se designa el órgano competente para otorgar la Autorización Ambiental Integrada y se crea la Comisión de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. (BOC 4 de Noviembre de 2005)
- Ley de Cantabria 2/2004, de 24 de Septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral. (BOC extraordinario 28 de Septiembre de 2004)
- Decreto 110/2001, de 28 de noviembre, por el que se establece el procedimiento para la aplicación en la Comunidad Autónoma de Cantabria del Reglamento (CE) número 761/2001, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se

permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). (BOC 7 de diciembre de 2001)

2.3 Legislación de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias

RESIDUOS

- Plan Básico de Gestión de Residuos en Asturias (aprobado por el Consejo de Gobierno el 14 de junio de 2001).

EMISIONES

- Decreto 99/1985, por el que se aprueban las normas sobre condiciones técnicas de proyectos de aislamiento acústico y vibraciones. BOPA nº 248, de 28 de octubre de 1985.

GENERAL

- Decreto Legislativo 1/2004, de 22 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo, modificado por Ley 6/2004 de 28 de diciembre, por Ley 2/2004, de 29 de octubre, y por Ley 11/2006, de 27 de diciembre.
- Decreto 32/1990, de 8 de marzo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias y se dictan Normas para su Protección. BOPA nº 75, de 30 de marzo de 1990.
- Ley 5/91, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales. BOPA nº 87, de 17 de abril de 1991.
- Decreto 65/95, de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección. BOPA nº 128 de junio de 1995.

- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORN), aprobado por el Decreto 38/1994, de 19 de mayo. BOPA nº 152, de 2 de julio de 1994.
- Ley 1/2001, de 6 de marzo, del Patrimonio Cultural. BOPA nº 75, de 30 de marzo de 2001.
- Ley 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal. BOPA nº 281, de 3 de diciembre de 2004.

2.4 Legislación de la Comunidad Autónoma de Galicia

RESIDUOS

- Resolución de 8 de abril de 2010, de la Secretaría General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se aprueba el documento de autodiagnóstico ambiental previsto en la Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia (Diario Oficial de Galicia número 224, del 18 de noviembre). DOG nº92, 18/05/10
- Decreto 59/2009, del 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos (DOG nº57, 24/03/2009).
- Ley 10/2008, do 3 de noviembre, de residuos de Galicia (DOG nº224, 18/11/2008).
- Orden de 16 de enero de 2007, por la que se fijan los criterios de cálculo para la determinación de la fianza en las actividades determinadas en el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Galicia (DOG nº18, 25/01/2007).
- Orden de 15 de junio de 2006 por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia. (DOG nº121, 26/06/2006).

- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia. (DOG nº124, 29/06/20059). Corrección de errores Decreto 174_2005. (DOG nº 132, 11/07/2005).
- Resolución de 23 de mayo de 2008, de la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental, por la que se regula el procedimiento de presentación telemática de la documentación que controla el traslado de residuos peligrosos dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Galicia y la actualización del Libro de Registro en formato electrónico. (DOG nº 112, 11/06/2008).
- Decreto 221/2003, do 27 de marzo, por el que se establece un régimen simplificado en el control de los traslados de residuos peligrosos producidos por pequeños productores de residuos (DOG nº 76, 21/04/2003).
- Orden del 11 de mayo de 2001, por la que se regula el contenido básico de los estudios de minimización de la producción de residuos peligrosos que deben presentar los productores autorizados de residuos. (DOG nº 97, 22/05/2001).
- Resolución de 8 de enero de 2008, de la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental, por la que se le da publicidad a la instrucción técnica de residuos ITR/01/08, do 8 de enero de 2008, de la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental, referente a la elaboración de suelos (tecnosolos) derivados de residuos. (DOG nº18, 25/01/08).
- Orden de 23 de diciembre de 2005, por la que se regula el contenido básico de los estudios de minimización de la producción de residuos no peligrosos que deben presentar los productores autorizados de residuos. (DOG nº 6, 10/01/2006).

AGUA

- Ley 15/2008, del 19 de diciembre, del impuesto sobre el daño medioambiental causado por determinados usos y aprovechamientos del auga embalsada. (DOG nº 251 de 29/12/2008).
- Ley 5/2006, de 30 de junio, para la protección, conservación y mejora de los ríos gallegos. (DOG Nº 137, 17.07.06).

- Ley 8/2001, de 2 de agosto, de protección de la calidad de las aguas de las rías de Galicia y de ordenación del servicio público de depuración de las aguas residuales urbanas. (DOG N° 161, 21/08/01).

ATMOSFERA

- Orden de 13 de noviembre de 2007 por la que se regula la solicitud de autorización de emisión de gases de efecto invernadero, la consideración de las instalaciones de bajas emisiones, los procesos de presentación de los planes de seguimiento, la actividad de los organismos de verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad Autónoma de Galicia y el formato de entrega del informe anual de emisiones verificado para el período 2008-2012. (DOG n° 222, de 16/11/2007).
- Reglamento (CE) n° 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero. (DOG, N° 161, 14 de junio de 2006).
- Ley 8/2002, del 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia. (DOG n° 252, de 31/12/2002).
- Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (DOG n° 60, de 11/03/2006).

RECURSOS NATURALES

- Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia. (DOG n° 139, de 18/07/2008).
- Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.
- Decreto 127/2008, de 5 de junio, por el que se desarrolla el régimen jurídico de los humedales protegidos y se crea el Inventario de humedales de Galicia (DOG n° 122, de 25/06/2008).
- Decreto 88/2007 de 19 de abril, por el que se regula el Catálogo gallego de especies amenazadas. (DOG n° 89, de 09/05/2007).

- Ley 1/1995 de 2 de enero, de protección ambiental de Galicia. (DOG nº 29, de 10/02/1995).

SUELOS

- Decreto 60/2009, del 26 de febrero, sobre suelos potencialmente contaminados y procedimiento para la declaración de suelos contaminados (DOG nº57, 24/11/2008).
- Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes. (DOG nº 171, Martes, 19 de julio de 2005).

GENERAL

- Decreto 133/2008, del 12 de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental. (DOG nº 126, 01/07/08).
- Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia.

2.5 Legislación de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

RESIDUOS

- Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010).
- Decreto 18/2005, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León 2004-2010.

EMISIONES

- Decreto 3/1995, de la condiciones a cumplir por los niveles sonoros o de vibraciones producidos en las actividades clasificadas.

- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

FAUNA Y FLORA

- Decreto 4/2009, de 15 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Urogallo Cantábrico (*Tetrao urogallus cantabricus*) y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 28/2008, de 3 de abril, por el que se aprueba el Plan de Conservación y Gestión del lobo en Castilla y León.
- Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora.
- Decreto 83/2006, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Águila Perdicera en Castilla y León.
- Orden MAM/1156/2006, de 6 de junio, por el que se acuerda la inclusión de determinados ejemplares de especímenes vegetales en el Catálogo de especímenes vegetales de singular relevancia de Castilla y León.
- Decreto 114/2003, de 2 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 63/2003, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de especímenes vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección.
- Decreto 83/1995, de 11 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Cigüeña negra y se dictan medidas complementarias para su protección en la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 341/1991, de 28 de noviembre, por el que se establece el régimen de protección del acebo (*Ilex aquifolium*) en el territorio de la Comunidad de Castilla y León.

- Decreto 108/1990, de 21 de junio, por el que se establece un estatuto de protección del oso pardo en la Comunidad de Castilla y León y se aprueba el Plan de Recuperación del Oso Pardo.
- Decreto 13/2006, de 9 de marzo, por el que se modifica el Anexo I del Decreto 140/1998, de 16 de julio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina.
- Decreto 140/1998, de 16 de julio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina (Palencia).
- Decreto 125/2001, de 19 de abril, por el que se modifica el Decreto 194/1994, de 25 de agosto, y se aprueba la ampliación del Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial".
- Decreto 194/1994, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección.
- ORDEN MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

GENERAL

- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 3/2010, de 26 de marzo, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 14/2006, de 4 de diciembre, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de normas reguladoras de Ordenación del Territorio.

- Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.
- Decreto 55/2002, por el que se aprueba el Plan Forestal de Castilla y León.
- Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (modificada la disposición derogatoria única por la Ley 10/2009, de 17 de diciembre, de medidas financieras).
- Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Orden MAM/1357/2008, d 21 de julio, por la que se determina que tipo demodificaciones de planeamiento general han de someterse al procedimiento previsto en el Ley 9/2006, de 28 de abril sobre evaluación de los efectos de determinados planes
- Ley 8/2007, de 24 de octubre, de Modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 3/2005, de 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto Legislativo 1/2000, de 18 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León. (Parcialmente derogado por la Ley 11/2003).
- Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León.
- Ley 8/1994, de 24 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León.
- Decreto 105/1998, de 4 de junio, sobre declaración de "zonas de peligro" de incendios forestales.

- Decreto 63/1985, de 27 de junio, sobre Prevención y Extinción de Incendios Forestales.
- Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

3 Prescripciones Ambientales

Este apartado recoge una serie de prescripciones ambientales aplicables a los proyectos y actividades que realiza E.ON dentro de su ámbito geográfico de distribución.

3.1 Identificación de Aspectos Ambientales

Independientemente de que la instalación o actividad descrita en el proyecto simplificado pueda someterse de forma obligatoria por normativa a Evaluación de Impacto Ambiental, en la redacción del proyecto simplificado se deberá realizar la identificación de los aspectos ambientales que se puedan controlar y sobre los que se pueda influir y determinar los que tienen o pueden tener impactos ambientales significativos.

Esta identificación ha de tener en cuenta todas las fases de la actividad: fase de construcción, fase de explotación y fase de desmantelamiento, según ISO 14001.

Se deberán proponer medidas preventivas y correctoras a todos los impactos negativos significativos que se identifiquen. De manera orientativa y no exhaustiva, se incluye en el apartado 3.5 de este documento una serie de potenciales aspectos ambientales, así como condicionantes que pueden aplicarse a cada uno.

Las acciones preventivas y correctoras se revisarán con la periodicidad establecida por E.ON y en cualquier caso si se producen ampliaciones o modificaciones al proyecto, y siempre después de haberse producido un incidente con consecuencias ambientales.

3.2 Evaluación de Requisitos Legales

El proyecto habrá de contener un apartado en el que se recojan y evalúen los requisitos legales en materia de Medio Ambiente aplicables al mismo, así como otros requisitos que E.ON haya suscrito. Se deberá evaluar su cumplimiento, así como revisar el listado de requisitos en caso de ampliación o modificaciones del proyecto.

A nivel informativo se incluye en el apartado 2 una recopilación de la legislación básica en materia ambiental. Se deberá asegurar en el momento de redacción del proyecto la vigencia de todo texto legal aplicable, analizando además las disposiciones nivel europeo si procede y local (no incluido ninguno de estos ámbitos competenciales en el listado).

3.3 Respuesta Ante Emergencias

En la redacción del proyecto se incluirá un apartado que identifique situaciones potenciales de emergencia y accidentes potenciales que puedan tener impactos sobre el medio y cómo responder ante ellos.

En función de la duración del proyecto se deberá analizar la necesidad de realizar pruebas periódicas de los protocolos de respuesta ante emergencias.

3.4 Seguimiento y Medición

El proyecto deberá recoger las acciones necesarias para poder realizar el seguimiento de los indicadores definidos por E.ON en las condiciones previamente marcadas, sin perjuicio de las establecidas por la administración en el caso de proyectos sometidos a evaluación ambiental.

3.5 Listado de Aspectos Ambientales

Con un fin meramente informativo y como guía no exhaustiva, a continuación se recogen potenciales aspectos ambientales, condicionantes, requisitos o recomendaciones que pueden resultar de aplicación y por tanto, en su caso, deberá contemplar el proyecto simplificado.

Se deberá garantizar que en la redacción del proyecto simplificado se incluyan las acciones necesarias para que se cumplan los puntos incluidos en cada apartado de los que se describen a continuación:

3.5.1 Producción de Residuos

Respeto a la producción, generación o almacenamiento de residuos se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Se deberá redactar el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición establecido por la normativa vigente; éste se adaptará al formato que cada comunidad autónoma haya determinado o bien contendrá los campos obligatorios contemplados en la normativa estatal en el caso de que aquella no exista.
- Se determinarán medidas de minimización de la producción de residuos en todas las fases de la actividad del proyecto.
- Las zonas de almacenamiento previo a la gestión siempre se situarán dentro de los terrenos afectados por la obra, quedando prohibido depositar residuos fuera de su emplazamiento. Los residuos se clasificarán según su peligrosidad y tipo, evitando las mezclas. Si es necesario se protegerá la superficie de almacenamiento para evitar potenciales contaminaciones al suelo, delimitando las áreas de almacenamiento para optimizar las prácticas de separación en origen y evitar las mezclas.
- Se asegurará el restablecimiento de las condiciones ambientales de partida de las zonas de almacenamiento temporal de residuos, pudiéndose dar el caso de tener que habilitar varias conforme avance la obra (ej, construcción de líneas). En todo caso, deben quedar completamente libres de residuos y de cualquier otra afección.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar todo vertido de hormigón; en el caso de que se produzca se tratará como residuo de construcción y demolición, siendo gestionado conforme a la normativa aplicable.
- Se procurará reducir al mínimo las tierras de relleno, respetando en todo caso la legislación vigente para su reutilización y retirada.

3.5.2 Afecciones al Suelo y la Geomorfología de la Ubicación

Con el objeto de prevenir y evitar impactos sobre los suelos y su morfología se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El trazado de las canalizaciones se realizará preferentemente por los márgenes de pistas, viales o carreteras, evitando una ocupación de zonas naturales y las afecciones sobre la vegetación, como árboles y arbustos.
- En el caso de emplazamientos de los que se tengan sospechas o constancia de que se hayan llevado a cabo actividades potencialmente contaminantes del suelo, se deberá tener en cuenta en fase de diseño la información contenida en el informe preliminar de situación de suelos aportado por el anterior propietario además del resto de aspectos incluidos en el Real Decreto 9/2005 y resto de normativa aplicable. Se establecerán cuantas medidas previas a la obra sean necesarias en caso de emplazamientos que hayan sido declarados suelos contaminados.
- Se evitará la invasión de terrenos fuera de los accesos ya existentes. Se utilizarán éstos en la medida que sea posible, como medio de garantizar el mejor acceso a la infraestructura en fase de explotación y minimizar el impacto por cambios de uso del suelo. Una vez finalizada la ejecución del proyecto se revisarán estos accesos y se procederá a su restauración si es necesario.
- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación con sustancias peligrosas de los suelos e indirectamente de las aguas subterráneas.
- Si es necesario se creará un área delimitada y acondicionada de aparcamiento para la maquinaria, que permita evitar la compactación y contaminación del suelo. Posteriormente a las obras ha de ser desmantelada.
- La tierra retirada durante los trabajos de excavación será conservada para favorecer su reutilización en la misma obra o en una posterior recuperación y aprovechamiento en trabajos posteriores de restauración paisajística. Se dispondrá de los medios necesarios para preservar sus propiedades físico-químicas y se establecerán las condiciones necesarias de depósito, procurando la prevención de su contaminación no mezclándolas con residuos de ningún tipo. De resultar contaminadas con sustancias peligrosas se deberán tratar en todo caso como residuo peligroso.

3.5.3 Afecciones a la Red Hidrológica Superficial y Subterránea

Con el fin de evitar potenciales impactos sobre las aguas del entorno de las instalaciones se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Se respetará la normativa vigente de protección de las aguas, tanto en relación a la ocupación de zonas adyacentes de cauces o zonas de litoral, como en la prevención de su contaminación, evitando realizar operaciones que entrañen riesgo de contaminación por manipulación de productos químicos en las cercanías de medios receptores sensibles: cauces, sumideros, alcantarillas o cualquier tipo de conducción de agua, natural o artificial, superficial o subterránea.
- En las zonas de acopio de materiales o residuos de obra se deberá impedir el arrastre de materiales por escorrentía o erosión, así como lixiviaciones de cualquier tipo.
- Se evitará, siempre que sea posible, la modificación de la red hidrológica de la zona de actuación. Si durante la fase de construcción de los elementos del proyecto se detectasen surgencias o afloramientos de agua, se analizará en cada caso optando siempre por aquellas actuaciones que aseguren la continuidad de las mismas y que eviten su contaminación.
- Toda la maquinaria utilizada en la obra seguirá un adecuado plan de mantenimiento fuera del emplazamiento de la obra en talleres autorizados, con el fin de evitar pérdidas de aceite hidráulico, lubricante u otros fluidos contaminantes que puedan dar lugar a una contaminación del suelo o de aguas superficiales. Se realizarán comprobaciones visuales del estado de la misma antes de su utilización para constatar que no existe riesgo de derrames durante los trabajos.
- La limpieza de las cubas y canaletas de hormigón se realizará en la propia planta de hormigones, nunca en la obra.

3.5.4 Emisiones al Aire

Respecto a los potenciales impactos sobre la calidad del aire, se atenderán las siguientes prescripciones:

- Toda la maquinaria a emplear deberá estar dentro de los márgenes permitidos de emisión gases contaminantes procedentes de los motores.
- Se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar la emisión de polvo a la atmósfera (como consecuencia, por ejemplo, de los movimientos de tierra y la circulación de vehículos por los viales de servicio de la obra), como la disminución de la velocidad de los vehículos y la aplicación de riegos, disminuyendo así la liberación de partículas en suspensión a la atmósfera.
- Se deberá tener en cuenta la utilización de productos químicos con compuestos volátiles en la identificación de aspectos ambientales y sus impactos asociados.

3.5.5 Energía Emitida

Respecto a las posibles fuentes de emisión de energía al entorno, se atenderán las siguientes prescripciones:

- Se deberá tener en cuenta la legislación referente a emisión de ruido y vibraciones, tanto en la elección de los equipos a instalar (que deberán cumplir todos los requisitos de fabricación) como en el desarrollo de las obras en relación a tránsito de vehículos, maquinaria empleada, etc. Se deberá analizar la situación de las instalaciones con respecto a receptores sensibles (ej, viviendas, espacios protegidos), y realizar los cálculos pertinentes del nivel de ruido y vibraciones emitido por el conjunto de la instalación, indicando medidas preventivas y correctoras en el caso de que se superen los límites. Se valorará el cambio de ubicación en el proyecto si las medidas correctoras son insuficientes para garantizar que la infraestructura cumple con los límites de emisión de ruidos y vibraciones.

3.5.6 Fauna, Flora, Espacios Protegidos y Paisaje

El respeto al emplazamiento natural y la fauna y la vegetación presentes en la zona en la que se proyecte la instalación debe seguir las siguientes pautas:

- Se identificará la zona en relación a su catalogación como espacio protegido o a la existencia de especies de fauna o comunidades de flora especialmente sensibles, así como su situación en relación a espacios protegidos adyacentes en el caso de no constituir el mismo una figura de protección.

- Se respetarán escrupulosamente las especies de flora y fauna así como su entorno anexos a la zona de obras, éste se restaurará en el caso que sea necesaria su alteración puntual.
- En el caso de tener constancia, ya sea por una comunicación oficial o por conocimiento de la existencia en el entorno de alguna especie animal catalogada, se evitará trabajar en su entorno, o si no es posible se procurará compaginar las labores constructivas con el ciclo vital de la especie catalogada.
- No se aplicará herbicidas ni pesticidas en las zonas de ocupación o trazado, quedando los tratamientos sobre la vegetación restringidos a actuaciones mecánicas preferentemente, como tratamientos de poda y roza.
- En el caso de ser necesaria la restauración de pasos o zonas de obra las especies vegetales a utilizar serán preferentemente autóctonas. En el caso de árboles y arbustos tendrán una o dos savias, presentadas en alvéolos forestales. La plantación se adecuará al ciclo vital de las especies con las que se realice la revegetación para garantizar el éxito de la misma.
- Se tendrán en cuenta las prescripciones normativas en relación al paisaje, tendiendo en cualquier caso a la integración de la infraestructura dentro del territorio donde se asienta.

3.5.7 Utilización de Recursos, Materias Primas y Energía

Respeto a la utilización, elección de materiales y recursos, así como el uso de energía, se tendrá en consideración:

- Se aplicarán medidas de eficiencia de utilización de materiales y productos químicos, optando por aquellos de menor incidencia sobre el medio, a igualdad de calidad. Todos los productos químicos deberán ser inventariados y evaluados según su peligrosidad para el medio.
- La utilización de agua, energía y recursos será optimizada, y se procurará tener en cuenta en fase de diseño el comportamiento de las instalaciones en relación al consumo de recursos, optando por las soluciones más eficientes desde el punto de vista ambiental que no comprometan el funcionamiento de la instalación en cuanto a la calidad de servicio.

3.5.8 Bienes Culturales y Arqueológicos

En función de la localización del proyecto, la legislación aplicable y especialmente si existen datos inventariados de restos arqueológicos, el proyecto simplificado incluirá:

- Estudio preliminar de Afecciones Arqueológicas, donde se reflejen las zonas susceptibles de tener yacimientos o elementos arqueológicos, así como las medidas a tomar en todas y cada una de las fases de ejecución de la obra, con el fin de preservar dichos elementos.

PRESCRIPCIONES PARA LA GESTION DE RESIDUOS DE LA OBRA

Índice

1	Objetivo y Ámbito de Aplicación	3
2	Definiciones.....	3
3	Referencias.....	6
3.1	Legislación Nacional.....	7
3.2	Legislación Autonómica	8
4	Obligaciones de Ámbito Nacional.....	8
4.1	Obligaciones del Productor de Residuos de Construcción y Demolición en base al Real Decreto 105/2008.....	8
4.2	Obligaciones del Poseedor de Residuos de Construcción y Demolición en base al Real Decreto 105/2008.....	10
5	Obligaciones de ámbito Autonómico.....	10
5.1	Comunidades Autónomas de Asturias, Castilla y León y Galicia.....	10
5.2	Comunidad Autónoma de Cantabria.....	11
6	Flujo Administrativo y Competencias.....	12
7	Estudio de Gestión de Residuos en Obra según el Real Decreto 105/2008	12
8	Plan de Gestión de Residuos según el Real Decreto 105/2008 ..	15
9	Clasificación y Residuos Tipo	16
9.1	Residuos no Peligrosos de Construcción y Demolición.....	16
9.2	Residuos Peligrosos de Construcción y Demolición	17

1 Objetivo y Ámbito de Aplicación

El presente documento tiene por objeto garantizar el cumplimiento de la Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, dentro de las obras de infraestructura que realiza E.ON.

Dadas las características de las mismas es preciso normalizar y dar las pautas principales para el cumplimiento de los requisitos legales y medioambientales recogidos en la legislación, por lo que en los siguientes apartados se detalla el contenido mínimo del "Estudio de Gestión de Residuos en Obra" y del "Plan de Gestión de Residuos", documentos básicos que deben acompañar al proyecto simplificado y presentar el contratista de la obra siempre y cuando se generen residuos de construcción y demolición.

La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica mediante Decreto.

Dada la heterogeneidad de legislaciones autonómicas dentro del ámbito geográfico de distribución de E.ON es recomendable que el proyectista se informe de la necesidad de tramitación y tipo de la misma desde el punto de vista de gestión de residuos dentro de la comunidad autónoma en la que se desarrolla el proyecto técnico.

2 Definiciones

- **Residuo:** cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

- **RCD:** Residuo de Construcción y Demolición.

- **Residuos industriales:** residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.

- **Residuo peligroso:** residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

- **EGR:** Estudio de Gestión de Residuos.

- **Aceites usados:** todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.

- **Biorresiduo:** residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.

- **Prevención:** conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:
 - 1º La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
 - 2º Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
 - 3º El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

- **Productor de residuos:** cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas se considerará productor de residuos al representante de la mercancía, o bien al importador o exportador de la misma.

- **Poseedor de residuos:** el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.

- **Negociante:** toda persona física o jurídica que actúe por cuenta propia en la compra y posterior venta de residuos, incluidos los negociantes que no tomen posesión física de los residuos.
- **Agente:** toda persona física o jurídica que organiza la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no tomen posesión física de los residuos.
- **Gestión de residuos:** la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.
- **Gestor de residuos:** la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **Recogida:** operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento.
- **Recogida separada:** la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico.
- **Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- **Tratamiento:** las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.
- **Valorización:** cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.
- **Preparación para la reutilización:** la operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.

- **Reciclado:** toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.
- **Regeneración de aceites usados:** cualquier operación de reciclado que permita producir aceites de base mediante el refinado de aceites usados, en particular mediante la retirada de los contaminantes, los productos de la oxidación y los aditivos que contengan dichos aceites.
- **Eliminación:** cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. En el anexo I se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.
- **Mejores técnicas disponibles:** las mejores técnicas disponibles tal y como se definen en el artículo 3, apartado ñ), de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- **Suelo contaminado:** aquel cuyas características han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso procedentes de la actividad humana, en concentración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno, y así se haya declarado mediante resolución expresa.
- **Compost:** enmienda orgánica obtenida a partir del tratamiento biológico aerobio y termófilo de residuos biodegradables recogidos separadamente. No se considerará compost el material orgánico obtenido de las plantas de tratamiento mecánico biológico de residuos mezclados, que se denominará material bioestabilizado.

3 Referencias

A nivel legislativo, desde el punto de vista de la legislación nacional este tipo de residuos está regulado por la Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados, complementada con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

A nivel autonómico en el ámbito geográfico de distribución de E.ON se pueden encontrar distintas legislaciones, destacando la correspondiente a la Comunidad Autónoma de Cantabria que mediante el Decreto 72/2010 de 28 de octubre regula la producción y gestión de los RCD en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

En las comunidades autónomas de Galicia, Asturias y Castilla y León se remiten a lo recogido en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El conjunto de referencias legislativas básicas que a nivel nacional regular la producción, posesión, y gestión de residuos es:

3.1 Legislación Nacional

- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados

Fruto de la actualización de la anterior Ley de Residuos y de la trasposición de determinadas directivas europeas.

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

La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, en su artículo 1.2 faculta al Gobierno para fijar disposiciones específicas relativas a la producción y gestión de diferentes tipos de residuos con el objetivo final de prevenir la incidencia ambiental de los mismos. Fruto de esta facultad se desarrollo el reglamento específico para los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Este real decreto tiene por objeto establecer medidas para prevenir la incidencia ambiental de los aceites industriales, así como para reducir la generación de aceites usados tras su utilización o, al menos, facilitar su valorización, preferentemente mediante regeneración u otras formas de reciclado, de acuerdo con el orden de prioridades establecido en su artículo 7.

- 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.

Orden del Ministerio de Medio Ambiente en la que se publica la lista de los códigos LER de residuos.

3.2 Legislación Autonómica

A nivel autonómico la legislación más actualizada a fecha de hoy es la de Cantabria que cuenta con:

- Decreto 72/2010 del 28 de octubre por el que se regula la producción y gestión de los RCD en la Comunidad Autónoma de Cantabria

4 Obligaciones de Ámbito Nacional

Este apartado desglosa las principales actividades y documentos a incluir y desarrollar dentro del proyecto simplificado de una infraestructura.

4.1 Obligaciones del Productor de Residuos de Construcción y Demolición en base al Real Decreto 105/2008

Conforme a este Decreto en el proyecto simplificado se debe incluir un Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición (en adelante RCD) con el siguiente contenido:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado de Obligaciones del Poseedor de Residuos
- 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. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el Estudio de Gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

4.2 Obligaciones del Poseedor de Residuos de Construcción y Demolición en base al Real Decreto 105/2008

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

5 Obligaciones de ámbito Autonómico

A nivel autonómico dentro del área geográfica de E.ON encontramos dos desarrollos legislativos diferentes:

5.1 Comunidades Autónomas de Asturias, Castilla y León y Galicia

El Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición es el utilizado como referencia para la elaboración del Estudio de Residuos en estas comunidades, al no existir una legislación autonómica más detallada al respecto.

5.2 Comunidad Autónoma de Cantabria

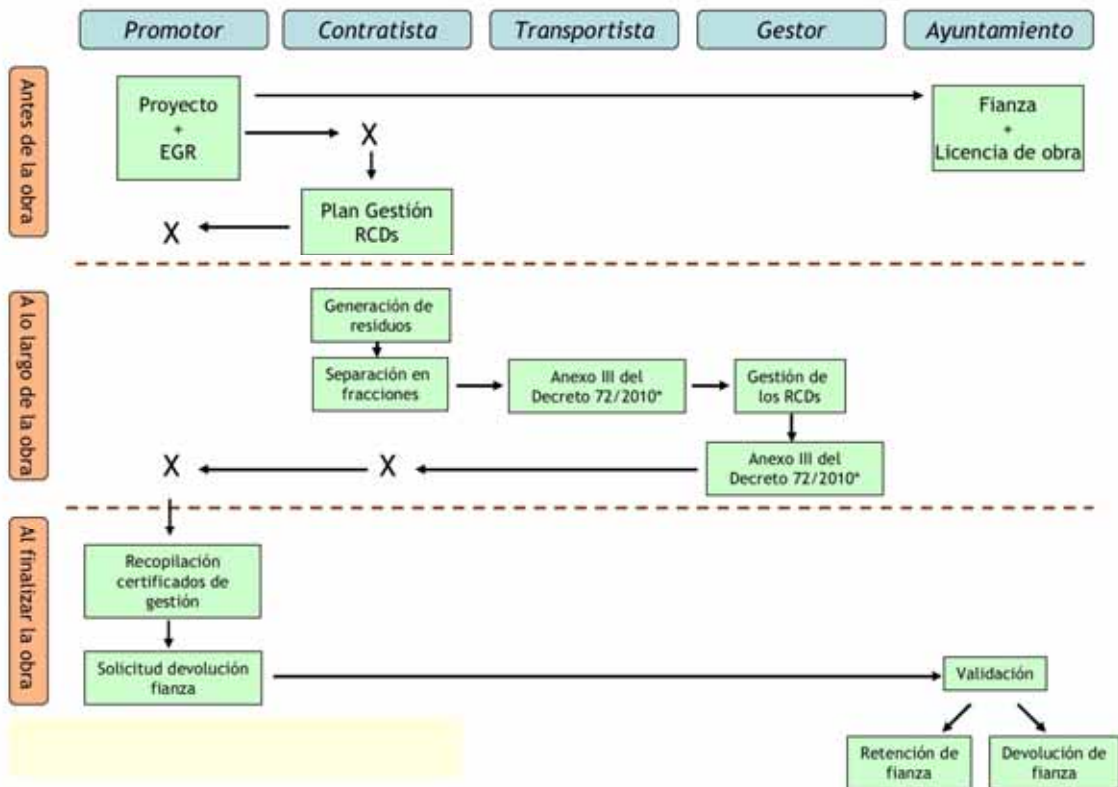
Cantabria cuenta con una legislación específica mediante el Decreto 72/2010 del 28 de octubre por el que se regula la producción y gestión de los RCD

En este punto es interesante la existencia de una Guía práctica en la que se recogen las prescripciones en Cantabria del desarrollo del Real Decreto 105/2008, la cual desglosa de forma clara y precisa las obligaciones de productores, gestores, promotores y demás agentes que pueden actuar sobre los residuos de construcción y demolición.

En esta guía se desarrollan y clarifican las clasificaciones de Residuos, Peligrosos, No Peligrosos, Urbanos, de envase o embalaje y tierras y piedras.

6 Flujo Administrativo y Competencias

En el siguiente diagrama se recogen las competencias y obligaciones de las partes implicadas en la producción, gestión y transporte de los residuos de construcción y demolición.



7 Estudio de Gestión de Residuos en Obra según el Real Decreto 105/2008

El estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se ajustará al modelo general siguiente, siendo validos otros formatos equivalentes, sin perjuicio del resto de documentación que se desee acompañar al mismo por parte del redactor del estudio.

- **Identificación de la obra.**

Tipo de obra:

Situada en: C/

Municipio:

Proyecto:

Promotor:

Redactor del Proyecto:

- **Identificación de los residuos y estimación de la cantidad a generar.**

ESTIMACIÓN SOBRE LOS RESIDUOS A GENERAR				
	Descripción	Código LER	Volumen (m ³)	Peso (t)
TOTAL				
Observaciones:				

Justificación: A esta estimación se acompañará una breve explicación del método empleado para poder llegar a la misma.

- **Medidas a adoptar para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto**

Se deberá incluir una descripción y justificación de las medidas que se adoptarán para prevenir la producción de residuos en la obra.

- **Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra**

OPERACIONES DE GESTIÓN A REALIZAR CON LOS RESIDUOS

Identificación residuo Código LER	Operación a realizar (Orden MAM 304/2002)		
	Reutilización	Valorización	Eliminación
	Describir	(Identificar la operación con código R)	(Identificar la operación con código D)
	Describir	(Identificar la operación con código R)	(Identificar la operación con código D)
	Describir	(Identificar la operación con código R)	(Identificar la operación con código D)
	Describir	(Identificar la operación con código R)	(Identificar la operación con código D)
	Describir	(Identificar la operación con código R)	(Identificar la operación con código D)
	Describir	(Identificar la operación con código R)	(Identificar la operación con código D)

Observaciones:

- **Medidas a adoptar para la separación de los residuos en obra**

Se deberá incluir una descripción y justificación de las medidas que se adoptarán para separar los residuos en origen.

- **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.**

INSTALACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA		
Instalaciones de gestión	Superficie prevista (m ²)	Contenedores previstos (nº y para qué tipo de residuos)
Almacenamiento		
Manejo		
Separación		
Otras operaciones de gestión		
Observaciones:		

Se adjuntará asimismo plano de la planta global de la obra en el que se indicará la situación de cada una de estas instalaciones, así como las zonas de entrada y salida de los residuos.

Cuando proceda, se incluirán las determinaciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- **Inventario de residuos peligrosos para las obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma.**

Este apartado únicamente será de aplicación para las obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma.

INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS				
Descripción	Código LER	Tratamiento previsto	Peso (t)	Volumen (m ³)
TOTAL				
Observaciones:				

Justificación: Este inventario se acompañará de una descripción del método empleado para realizar el inventario.

- **Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.**

Se deberá incluir una descripción y justificación del presupuesto de gestión de los residuos.

8 Plan de Gestión de Residuos según el Real Decreto 105/2008

El Plan de Gestión de Residuos será redactado por el poseedor de Residuos, el cual viene definido en el Real Decreto como la persona física o jurídica que ejecute las obras, la cual está obligada a presentar al promotor, en este caso E.ON un plan en el que se detalle cómo va a dar cumplimiento a las obligaciones respecto a los residuos de construcción y demolición generados en la misma.

Este plan se basará en el Estudio de Gestión de Residuos de Obra que acompañará al proyecto técnico y contará al menos con los siguientes apartados:

- Identificación de la obra.
- Descripción sucinta de la obra.
- Estimación de la Cantidades de residuos.
- Medidas para la Prevención de residuos.
- Operaciones de Reutilización, valorización o eliminación.
- Medidas de Separación de los residuos en obra.
- Prescripciones del pliego de condiciones y técnicas particulares.
- Valoración del coste de gestión.
- Inventario de los Residuos Peligrosos.
- Planos, si procede.

9 Clasificación y Residuos Tipo

A continuación se recogen los tipos de residuo más usuales en las obras de construcción de instalaciones eléctricas.

9.1 Residuos no Peligrosos de Construcción y Demolición

Se detallan a continuación los tipos básicos de residuos con su correspondiente código LER

Escombros (17 01): Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, deben ser exclusivamente material pétreo de obra (restos de demolición, excavación, materiales cerámicos, mortero, escayola, etc.). La tasa de vertido difiere entre escombros limpios y escombros mezclados con otros inertes.

- Pétreos (17.09): tierras y piedras procedentes de suelo natural no contaminadas o que no hayan soportado una actividad potencialmente contaminante. Pueden usarse para rellenos y restauración o ser trasladadas a vertedero
- Madera (17.02): Están constituidos principalmente por pales, encofrados, tablones, embalajes, madera procedente de demoliciones, etc.
- Plástico (17.02): Se incluyen los tubos, bidones, envoltorios de equipos y otros como fin protector, bolsas, sacos, materiales plásticos, etc.
- Papel y cartón (20.01): Procedente de embalajes de materiales de obra (sacos de mortero, embalajes de pavimentos, etc.), por lo que su generación se concentra por lo general en las últimas fases de la obra.
- Vidrio (17.02): presencia ocasional y básicamente procedente de labores de demolición.
- Metal (17 04): Despuntes de ferralla, aluminio procedente del desmontaje de torres metálicas, armados, aparallaje, restos de cables y conductores y otros restos metálicos.

9.2 Residuos Peligrosos de Construcción y Demolición

- Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados. (17.03): procedentes de escombros de zanjas sobre asfalto y zonas asfaltadas.
- Aceites: El RD 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, establece la prohibición de vertido en "aguas superficiales o subterráneas, en cualquier zona del mar territorial, suelo y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales", así como la obligatoriedad de entregar los aceites usados a un gestor autorizado.

En principio este residuo no debe generarse puesto que no está permitido el mantenimiento de maquinaria en la parcela de obra, sin embargo no es del todo descartable ante eventuales necesidades de mantenimiento o reparación en obra.

- Tierras contaminadas: Se consideran los suelos afectados por derrames de sustancias contaminantes, tales como: aceites usados, gasoil, desencofrantes, etc. (en cantidades significativas). También se consideran en este apartado los absorbentes empleados en la recogida de derrames (sepiolita).

- Envases contaminados: Los envases que han contenido sustancias peligrosas, y que por tanto van etiquetados con alguno de los pictogramas naranjas de peligrosidad, también son residuos peligrosos.

Incluyen una gran variedad de residuos, en formatos muy diferentes; a efectos de almacenamiento se puede distinguir entre aquellos que son voluminosos (garrafas y bidones) y aquellos otros de pequeño tamaño (latas, botellas, etc.).

- Espray: Incluye los botes de espray y aerosoles, fundamentalmente generados en señalización y tipografía.

En general cada tipo de instalación y de obra tiene sus peculiaridades que serán reflejadas desde el punto de visto de la caracterización de residuos en el Estudio y el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.