

ÍNDICE

1	EJECUCION DE LOS TRABAJOS.....	0
2	TRAZADO.....	0
3	PROCEDIMIENTO APERTURA DE ZANJAS.....	0
3.1	Demolición de pavimentos	0
3.2	Apertura de zanjas	0
3.3	Construcción canalizaciones en calzada.....	0
3.4	Canalizaciones entubadas.....	0
3.5	Colocación de tubos en seco (directamente enterrados).....	0
3.6	Construcción tubulares hormigonadas	0
3.7	Canalizaciones mixtas MT/BT.....	0
3.8	Canalizaciones para Servicios Auxiliares.....	0
4	RETIRO DE CASCOTES Y TIERRAS A VERTEDERO	0
5	TAPADO Y COMPACTADO	0
6	ACABADOS SUPERFICIALES (PAVIMENTOS).....	0
7	ARQUETAS REGISTRO.....	0
7.1	Arquetas canalizaciones BT	0
7.2	Arquetas servicios auxiliares	0
8	DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES	0
9	CIRCUITOS CON CABLES EN PARALELO	0
10	CRUZAMIENTOS.....	0
10.1	Calles, carreteras y autopistas.....	0
10.2	Ferrocarriles.	0
10.3	Cables de energía eléctrica.....	0
10.4	Cables de Comunicación.....	0
10.5	Canalizaciones de Agua.....	0
10.6	Canalizaciones de Gas.....	0
10.7	Conducciones de alcantarillado.....	0
10.8	Depósitos de carburante.....	0
11	PARALELISMOS	0
11.1	Cables de energía eléctrica.....	0
11.2	Cables de telecomunicación.....	0
11.3	Canalizaciones de agua	0

11.4	Canalizaciones de gas	0
11.5	Acometidas	0
12	TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE.....	0
13	TENDIDO DE CABLES.....	0
14	PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN.....	0
15	IDENTIFICACIÓN	0
16	MONTAJES DIVERSOS	0
17	ARMARIOS Y CAJAS DE DISTRIBUCIÓN	0
18	MATERIALES	0
19	CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN.....	0
20	DOCUMENTO FINAL DE OBRA	0

1 EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la correcta ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme al Proyecto y las especificaciones de Calidad en la ejecución, asimismo tendrá a disposición del técnico de proyectos el libro de dirección de Obra.

2 TRAZADO

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de edificios.

Antes de comenzar los trabajos, si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicaran sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Previamente a proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiara la señalización de las obras de acuerdo con las normas municipales, y se determinaran las protecciones de seguridad vial, precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, viviendas, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

En el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

3 PROCEDIMIENTO APERTURA DE ZANJAS

3.1 Demolición de pavimentos

Se efectuará en una amplitud de acuerdo con el proyecto y en función de los cables a instalar utilizando los medios manuales o mecánicos necesarios.

La inquietud por la higiene ambiental recomienda, y así lo manifiestan los distintos Organismos Municipales, el empleo de compresores insonorizados.

Cuando se trate de calzadas con mortero asfáltico o hormigones en masa se efectuará, previamente, un corte con disco al ancho a reponer independientemente del que corresponda a la zanja tipo.

3.2 Apertura de zanjas

Antes del inicio de la obra, el director de ésta obtendrá de las Empresas de Servicios la afectación que la traza indicada en el plano de obra tiene sobre sus instalaciones. El encargado de la obra del Contratista deberá conocer las direcciones y teléfonos de

éstas, para poder comunicarse en caso de necesidad. Será responsabilidad de la Empresa que ejecuta los trabajos, cualquier daño ocasionado a terceros.

Cumplidos éstos requisitos se iniciará la obra efectuando catas de prueba con objeto de comprobar los servicios existentes y determinar la mejor ubicación para el tendido. Al marcar el trazado de zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura que hay que respetar en los cambios de dirección.

Asimismo se dejarán "puentes", como máximo cada 10 m, a modo de entibamiento natural en evitación de desprendimientos de tierras y caída del pavimento (sobre todo en días de lluvia).

A la vez se comprobarán los cruces a utilizar, en el caso de que existan y deban emplearse, y poder constatar su viabilidad.

En el caso de construcción de nuevas tubulares, se procederá a la realización de las mismas por carriles de circulación, abriendo y tapando sucesivamente hasta el último en que se colocarán los tubos, se hormigonara y se continuará con los tramos anteriores.

Cuando la naturaleza del tráfico rodado permita la colocación de planchas de hierro adecuadas, no se tapaná la zanja abierta, teniendo la precaución de fijarlas sobre el piso mediante elementos apropiados.

La apertura de zanjas podrá hacerse a mano, a máquina o de forma mixta entre ambas. Siempre que se pueda se utilizará la excavación con máquina.

Las zanjas se excavarán hasta la profundidad establecida en el proyecto, colocándose entibaciones en el caso que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

El fondo de la zanja deberá estar en terreno firme para evitar corrimientos en profundidad que someterían a los cables a esfuerzos por estiramiento.

Durante la apertura se procurará dejar, si es posible, un paso de 0,50 m. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de éste en la zanja. Se tomarán las medidas oportunas para no tapan de tierras los registros de los servicios colindantes y alcorques así como, la protección de los árboles si los hubiere.

La zanja estará vallada a ambos lados de la misma con vallas metálicas sin solución de continuidad y con cuidado orden de alineación, según lo escrito en el documento DMH00200 "Metodología a seguir en el vallado y señalización de obras en la vía pública".

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán los pasos suficientes para vehículos y peatones, así como accesos a edificios, comercios o garajes. Las excavaciones u obstáculos deberán señalizarse adecuadamente según lo prescrito en las Ordenanzas Municipales.

Si con motivo de las obras de apertura de la zanja, aparecen instalaciones de otros servicios, se tomarán las precauciones debidas para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las condiciones que se encontraban primitivamente y respetando lo ordenado en el capítulo de cruzamientos y paralelismos.

La longitud máxima de las zanjas en un solo tajo será aquella que las Normas Municipales permitan.

Las dimensiones de las zanjas deberán ajustarse a las indicadas en el proyecto.

3.3 Construcción canalizaciones en calzada

Cuando por razones debidamente justificadas no sea posible el tendido de los cables directamente enterrados en las aceras, se procederá a la construcción de la canalización en la calzada según dimensiones indicadas en proyecto. Los casos más frecuentes se darán cuando las aceras se encuentren saturadas de servicios.

Las zanjas a construir deberán ser paralelas a la línea de bordillo a una distancia tal que permita salvar los albañales de recogida de aguas y futuras construcciones de éstos.

Siempre que la profundidad de la zanja bajo calzada sea inferior a 90 cm se utilizarán chapas de hierro u otros dispositivos que garanticen una resistencia mecánica equivalente.

3.4 Canalizaciones entubadas

Este tipo de canalizaciones se efectuara en aquellos casos descritos a continuación en los que la solución normal de cable enterrado no esta aconsejada.

En los tramos rectos, cada 40 ó 50 m según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejen catas abiertas de una longitud mínima de 2 m en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable, estas catas se taparan al igual que las zanjas.

En los cambios de dirección se colocarán arquetas prefabricadas de hormigón o se construirán de ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aun estos se limitaran a los indispensables.

3.5 Colocación de tubos en seco (directamente enterrados)

Estos se colocarán, principalmente, en los lugares que se afecte al acceso a garajes y determinados inmuebles, así como por razones de tráfico rodado o peatonal no interese tener zanjas abiertas como medida de seguridad.

El diámetro de los tubos, que vendrá dado en el proyecto, no será inferior a 160 mm. En los casos que se requiera y con autorización del técnico responsable, podrá variarse esta medida.

Los tubos, que serán de polietileno, se instalarán sobre un lecho de arena y posteriormente serán cubiertos también con arena. Las dimensiones serán las indicadas en el proyecto.

En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el cambio por otro material de similares características.

3.6 Construcción tubulares hormigonadas

En los casos de cruces de calzadas y en lugares de acceso a garajes de vehículos de gran tonelaje se procederá a la construcción de tubulares hormigonadas.

El perfil o prisma de la tubular será el que venga determinado en las correspondientes soluciones constructivas definidas en el proyecto. En el caso de cruces de calzadas se dejará un tubo o tubos libres de reserva para posibles ampliaciones.

Los tubos serán de polietileno con un diámetro no inferior a 160 mm. Solo en los casos que se requiera y con autorización del técnico responsable, podrá variarse esta medida.

La zanja para tubulares deberá estar abierta en su totalidad para así, poder dar una ligera pendiente en evitación de acumulación de agua en el interior de los tubos a la vez que se comprobará la viabilidad de la misma.

La longitud máxima de las tubulares no deberá exceder de los 100 m para no someter a los cables a un exceso de esfuerzo en la tracción. Cuando sea necesario efectuar tendidos en longitudes superiores, se construirán arquetas de paso y registro en los cambios de dirección con ángulos superiores a 60° y cada 100 m en los tramos rectos.

Los tubos dispondrán de embocaduras que eviten la posibilidad de rozamientos internos contra los bordes durante el tendido. Además se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro de los cables (fig. 2.5-1).

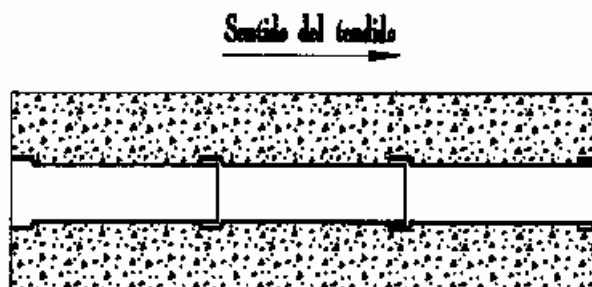


Figura 2.5-1

Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón pobre HM-10 (10 N/mm²) de 6 cm de espesor.

El bloqueo de los tubos se llevará a cabo con hormigón de resistencia HM-10 cuando provenga de planta o con una dosificación del cemento de 20 N/mm² cuando se realice a pié de obra, evitando que la lechada se introduzca en el interior de los tubos por los ensambles. Para permitir el paso del hormigón se utilizarán separadores de tubos.

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior haciendo pasar una esfera metálica de diámetro ligeramente inferior al de aquellos, con movimiento de vaivén, para eliminar las posibles filtraciones de cemento y posteriormente, de forma similar, un escobillón o bolsa de trapos, para barrer los residuos que pudieran quedar.

El hormigón de la tubular no debe llegar hasta el pavimento de rodadura, pues facilita la transmisión de vibraciones. Cuando sea inevitable, debe intercalarse una capa de tierra o arena que actúe de amortiguador.

Los tubos quedarán sellados con espumas expandibles impermeables e ignífugas.

3.7 Canalizaciones mixtas MT/BT

Cuando simultáneamente deban instalarse cables de MT y BT por el mismo trazado se construirá la canalización de características tales que permitan la ubicación de ambos servicios. En los planos constructivos se han desarrollado las distintas combinaciones hasta 2 circuitos de MT y 2 circuitos de BT, con ampliaciones hasta 4 circuitos de BT.

Por condicionantes administrativos de los Organismos competentes, por la imposibilidad simultánea del tendido del circuito de BT con el de MT, o por otros motivos que el Técnico de la obra considere necesario, se podrán instalar, en una 1ª fase, tubos en el terreno para el posterior tendido de los cables.

Estos tubos serán de polietileno con un diámetro mínimo exterior de 160 mm y resto de características idénticas a los tubos empleados para las canalizaciones de MT.

3.8 Canalizaciones para Servicios Auxiliares

En algunas ocasiones se hace necesario la colocación en la zanja de tubos de reserva para el servicio futuro con destino a telecomunicaciones o servicios generales de otra índole. Los tubos podrán ser de polietileno o PVC con un diámetro mínimo de 60 mm, enterrados a una profundidad de 60 cm. En los cambios de dirección pronunciados, más de 60º, y en los tramos rectos, a la distancia conveniente, se instalarán arquetas de registro para facilitar el tendido posterior de los conductores. Para las características de estas arquetas ver el apartado 6.

4 RETIRO DE CASCOTES Y TIERRAS A VERTEDERO

Los cascotes, nunca aptos para el relleno de zanjas, se retirarán diariamente a vertedero.

Será por cuenta del Contratista la gestión de la guía Municipal y el pago al vertedero.

En los casos indicados, no se considerarán como retiro y aportación, las tierras sobrantes de cribado y las que por falta de precaución (lluvia, mezcla con cascotes etc.) no resultan aptas.

5 TAPADO Y COMPACTADO

Cuando el conductor este directamente enterrado o en tubo enterrado (tubo seco), en el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena de río de un espesor mínimo de 5 cm sobre la que se depositara el cable (o tubo) a instalar, que se cubrirá con otra capa de arena de idénticas características y un espesor mínimo de 10 cm; sobre esta se colocara como protección mecánica placas de plástico sin halógenos (PE) según especificación técnica Grupo ENDESA correspondiente, colocadas longitudinalmente al sentido del tendido del cable.

En todos los casos, incluido el tubo hormigonado, a continuación se extenderá otra capa, con tierra procedente del la excavación, de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Esta capa de tierra estará exenta de piedras o cascotes, en general serán tierras nuevas. Sobre esta capa, se instalara la cinta de señalización que servirá para indicar la presencia de los cables durante eventuales trabajos de excavación. A continuación, se rellenara la zanja con tierra apta para compactar por capas sucesivas de 15 cm de espesor, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación del relleno debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el próctor modificado.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizara o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm.

En las zonas donde se requiera efectuar reposición de pavimentos, se rellenará hasta la altura conveniente que permita la colocación de éstos.

Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse durante el tiempo de garantía exigido.

6 ACABADOS SUPERFICIALES (PAVIMENTOS)

Los materiales empleados deberán cumplir con el Pliego de Condiciones vigentes del Ayuntamiento local, si no lo hubiera, se tomará como base el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del MOPU, (PG3-76 y modificaciones posteriores).

Todas las reposiciones tendrán una garantía de un año a partir de la fecha de terminación de las obras, salvo criterios particulares de los distintos municipios.

En la **reposición de aceras** el pavimento será del mismo tipo y textura que el existente. Se dispondrá de una base de hormigón HM-15 (15 n/mm²) de 10 cm de espesor. Se colocarán losetas enteras de manera que no quede sin reponer ninguna loseta afectada por la obra, o ninguna en mal estado que sea adyacente, aunque no haya sido afectada por la misma (Ver solución constructiva correspondiente).

Las reposiciones se efectuarán de inmediato, al término del tapado y dentro de los plazos señalados para la ejecución de la obra.

En la **reposición de calzadas o zonas de rodadura**, con pavimento de aglomerado asfáltico en caliente, el repuesto será de las características del existente, con su correspondiente base de hormigón si la hubiera (Ver solución constructiva correspondiente).

El tipo de aglomerado cerrado en caliente, será el correspondiente al D-12 del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para Obras de Carreteras y Puentes, con áridos graníticos. El compactado del aglomerado se efectuará mecánicamente, sólo se aceptará manualmente en superficies pequeñas.

Se procurará que las juntas longitudinales no coincidan con las zonas de paso de las ruedas de los vehículos.

Reposición de **hormigón en masa**. En calles con pavimento de hormigón, las reposiciones se efectuarán por losas completas. Entendiéndose por losa la superficie comprendida entre las juntas longitudinales y transversales de dilatación o contracción (Ver solución constructiva correspondiente).

El pavimento repuesto tendrá las mismas características del que había construido anteriormente.

Reposición de **macadam asfáltico**. La superficie a reponer del pavimento afectado será de 0,20 m a cada lado de la ruptura.

La capa de rodadura de aglomerado asfáltico cerrado en caliente será del tipo D-12 con áridos graníticos de 4 mm.

La base de pavimento repuesto será de macadam asfáltico o aglomerado asfáltico en caliente del mismo grueso que el existente (Ver solución constructiva correspondiente).

Todas las reposiciones se ajustarán a las rasantes de la calzada, procurando que sean lo más imperceptibles a la circulación rodada.

7 ARQUETAS REGISTRO

7.1 Arquetas canalizaciones BT

Cuando el tendido se efectúe por tubulares, en los cambios de dirección, cada 50 m en los tendidos en línea recta o a la distancia que se considere conveniente en el proyecto, se colocarán arquetas de registro cuya función será la de facilitar los trabajos de tendido.

Las arquetas serán prefabricadas o de hormigón encofrado, sin fondo para favorecer la filtración de agua y con dimensiones aproximadas de 116 x 116 cm y una altura de 80 cm, y se situarán en el fondo de la excavación de la zanja.

Una vez colocados los cables se rellenará la arqueta con arena, sobrepasando la rasante de ésta en 10 cm con el fin de amortiguar las vibraciones que pudieran transmitirse desde la calzada. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En la arqueta, los tubos quedaran a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido, Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con yeso, mortero ignífugo o material expansible de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

En algunos casos las arquetas podrán ser practicables y por tanto cerrarse con la tapa normalizada en el Grupo Endesa para este fin.

7.2 Arquetas servicios auxiliares

Las arquetas a instalar en las canalizaciones destinadas a servicios auxiliares serán prefabricadas de hormigón encofrado, sin fondo, con unas dimensiones interiores aproximadas de 54 x 54 cm y una altura de 50 cm se situarán en la zanja a la profundidad que tenga el conducto en este punto.

Una vez colocados los cables, como en el caso de las canalizaciones de MT, se rellenará la arqueta con arena, sobrepasando la rasante de ésta en 10 cm con el fin de amortiguar las vibraciones que pudieran transmitirse desde la calzada. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En algunos casos las arquetas podrán ser practicables y por tanto cerrarse con la tapa normalizada en el Grupo Endesa para este fin.

8 DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situaran en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión. La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares de BT, que se canalicen a la vez, dentro de una misma banda será como mínimo de 8 cm.

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

9 CIRCUITOS CON CABLES EN PARALELO

Los circuitos estarán compuestos generalmente por un solo conductor por fase; cuando la intensidad a transportar sea muy elevada se podrá instalar mas de un conductor por fase según los siguientes criterios:

- a) Emplear conductores del mismo material sección y longitud.
- b) Los cables se agruparan en ternas dispuestas al tresbolillo en uno o varios planos.

Cables al tresbolillo R s T T s R R s T etc.

Cables en un plano: un nivel RST TSR RST etc.
 varios niveles RST TSR
 RST TSR

10 CRUZAMIENTOS

Se respetarán las distancias especificadas en la "Guía Técnica sobre separaciones entre líneas de energía eléctrica y otras instalaciones u obstaculos", referencia NGZ00300.

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

En el caso de necesitarse separaciones o divisorias entre circuitos, tal y como se menciona a lo largo de este apartado, podrá utilizarse ladrillo macizo de dimensiones 29x14x4 cm con sendas capas de arena de 2 cm a cada lado.

10.1 Calles, carreteras y autopistas

Los cables se colocaran en tubos hormigonados en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

10.2 Ferrocarriles

Los cables se colocaran en tubos hormigonados, perpendiculares a la vía, siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,30 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasaran las vías férreas en 1,50 m por cada extremo.

Siempre que sea necesario se utilizará trepanación (topos) siguiendo las especificaciones técnicas indicadas en la autorización del organismo afectado.

10.3 Cables de energía eléctrica

La distancia mínima entre un cable de BT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m con los de AT y de 0,10 m con los de BT (si son de la misma empresa). La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1,00 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable instalado mas recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias, construidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IK 10, según Norma UNE-EN 50102.

10.4 Cables de Comunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1,00 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable instalado mas reciente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias construidas por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IK 10, según Norma UNE-EN 50102.

10.5 Canalizaciones de Agua

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20 m. Se evitara el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1,00 m del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización mas reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias construidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IK 10, según Norma UNE-EN 50102.

10.6 Canalizaciones de Gas

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de gas será de 0,20 m. Se evitara el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de gas o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1,00 m del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización mas reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias construidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IK 10, según Norma UNE-EN 50102.

10.7 Conducciones de alcantarillado

Se procurara pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasara por debajo, y los cables se dispondrán con una protección mecánica IK 10, según Norma UNE-EN 50102.

10.8 Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasaran al depósito, como mínimo 1,50 m por cada extremo.

11 PARALELISMOS

Los cables subterráneos de BT cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

11.1 Cables de energía eléctrica

Los cables de BT podrán instalarse paralelamente a otros de alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción mas reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IK 10, según Norma UNE-EN 50102.

En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de BT podrá instalarlos a menor distancia, incluso en contacto.

11.2 Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización mas reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IK 10, según Norma UNE-EN 50102.

11.3 Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1,00 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización mas reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por material incombustible y con un grado de protección mecánica IK 10, según Norma UNE-EN 50102.

Se procurara mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y

también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1,00 m respecto a los cables eléctricos de Baja Tensión.

11.4 Canalizaciones de gas

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m excepto para canalizaciones de gas de alta presión (mas de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1,00 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización mas reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IK 10, según Norma UNE-EN 50102.

Se procurara mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1,00 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

11.5 Acometidas

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,20 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción mas reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IK 10 , según Norma UNE-EN 50102.

En la entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, y en el caso de acometidas eléctricas, los tubos deberán taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta, así se evita que, en el caso de producirse una fuga de gas en la calle, el gas entre en el edificio a través de las acometidas y se acumule en su interior, con el consiguiente riesgo de explosión.

12 TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerda, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

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

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable, se estudiara el lugar mas adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta con barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

13 TENDIDO DE CABLES

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja estarán provistos de un sistema de intercomunicación y serán especialistas en este tipo de trabajos.

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 pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción, el personal al igual que en el punto anterior estará adiestrado y equipado para poder reaccionar frente a las anomalías del tendido que pudieran surgir.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que pueden girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomaran precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes, golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizara desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Si con motivo de las obras de canalización aparecen instalaciones de otros servicios, se tomaran todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisara con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de proceder a su

reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar abierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

No se dejara nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina.

En ningún caso se dejaran los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparan al menos en una longitud de 0,50 m.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con hormigón en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares se colocara cada metro y medio una sujeción que agrupe las tres fases y el neutro y los mantenga unidos.

Se evitara en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el técnico responsable de la obra.

Una vez tendido el cable los tubos (incluidos los de reserva) se taponarán con obturadores adecuados o productos selladores no combustibles ni emisores de gases tóxicos, de forma que el cable, si lo hay, quede en la parte superior del tubo.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

14 PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contactos con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello, excepto en las canalizaciones con tubo hormigonado,

se colocara una capa protectora de placas de PE, la misma placa ayudará en la función de señalización de presencia de cables.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalizado por una cinta de atención de acuerdo con la RU 0205, colocada como mínimo a 0,20 m por encima de la placa de polietileno (PE).

15 IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante y sus características.

En el proceso de tendido se podrán identificar los conductores con cintas adhesivas de color en el caso de que sea esta una práctica habitual.

16 MONTAJES DIVERSOS

La instalación de herrajes, empalmes, terminales, etc. deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del Grupo ENDESA.

17 ARMARIOS Y CAJAS DE DISTRIBUCIÓN

Los armarios y cajas de distribución que forman parte de la red subterránea de BT se instalarán en las aceras. La fundación de los armarios y cajas de distribución tendrá como mínimo 25 cm. de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de los cables a los tubos quede siempre 50 cm como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

18 MATERIALES

Los materiales a emplear en la instalación serán entregados por la empresa eléctrica, excepto aquellos que por convenio sean aportados por el Contratista.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el técnico responsable de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el técnico responsable, aunque no estén indicados en el Pliego de Condiciones.

Los materiales a instalar serán los indicados en el Proyecto sus características técnicas cumplirán con las normas ENDESA.

19 CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN

Se establecerán los controles necesarios para que la obra en su ejecución cumpla con todos los requisitos especificados, para ello se seguirá lo descrito en el documento CML00100 "Procedimiento de Control de Calidad en Líneas Subterráneas de BT".

20 DOCUMENTO FINAL DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma el técnico responsable como Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con el Proyecto y especificaciones de Calidad en la Ejecución.

Una vez finalizadas las obras, el contratista deberá solicitar la recepción del trabajo, en ella se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento de los cables.

A la conclusión del trabajo se confeccionará el plano final de obra que se entregará inmediatamente acabada esta y en el que figurarán todos los detalles singulares que se hubieran puesto de manifiesto durante la ejecución de la misma.

La escala del plano será 1:500 que contendrá la topografía urbanística real con el correspondiente nombre de calles y plazas y el número de los edificios y/o solares existentes. En este, figurarán las acotaciones precisas para su exacta situación, distancia de fachadas, profundidades, situación de los empalmes, tubulares en seco instaladas, tubulares de cruce, etc. etc.

Asimismo, constarán los cruzamientos, paralelismos y detalles de interés respecto a otros servicios tales como, conducciones de agua, gas, electricidad, comunicación y alcantarillado.

De vital importancia será, la anotación puntual de defectos corregidos en situaciones antirreglamentarias halladas durante el tendido, así como las adoptadas frente a puntos conflictivos que se hayan dado durante el mismo y que pudieran afectar a la normativa vigente de seguridad.

Con la entrega del plano se acompañará el certificado final de obra para su legalización así como el certificado de reconocimiento de cruzamientos y paralelismos de las instalaciones.

El formato de los planos será el establecido en la norma de la empresa correspondiente.