
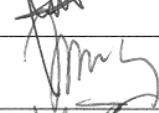




OBRA CIVIL PARA CANALIZACIÓN DE GAS CON TUBO DE PE
Excavación reducida con zanjadora

INDICE

	Página
1. OBJETO	2
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	2
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	2
4. CONDICIONES DE APLICACIÓN	2
4.1. Condiciones del terreno	2
4.2. Condiciones de distribución	2
5. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA	3
5.1. Medición y acopio de materiales	3
5.2. Señalización de los servicios enterrados	3
5.3. Ejecución de puntos singulares	3
5.4. Instalación de los armarios de regulación y ejecución de acometidas	4
5.5. Ejecución de la canalización	4

	Responsable	Firma / Fecha
Ponente	Procedimientos Distribución Francisco de la Iglesia Calva	 22-07-03
Revisado	Normativa y Sistemas de Calidad Xavier Borotau Sanmiquel	 23.07.2003
	Técnica Distribución José Luis Esquivias Ferriz	 24-07-03 M7
Aprobado	Seguridad y Calidad Técnica Pere Sagarra i Trias	 27.08.03

1. OBJETO

Establecer las condiciones de instalación de redes de distribución de gas para tubo de PE mediante excavación reducida.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es aplicable para todas las obras de canalización con tubo de PE que se realicen para el negocio de la distribución de gas en España.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

EM-035-E	Banda de señalización para la protección de canalizaciones de gas.
NT-104-E	Obra mecánica en redes y acometidas de polietileno con presión de servicio hasta 4 bar.
NT-110-E	Criterios para el diseño de acometidas y su conexión con la instalación receptora en redes de polietileno en media y baja presión.

4. CONDICIONES DE APLICACIÓN

La construcción de nuevas redes de distribución de gas se realizará con excavación reducida, mediante el uso de máquinas zanjadoras, cuando se cumplan las condiciones que se relacionan a continuación:

4.1. Condiciones del terreno

La canalización con excavación reducida se podrá realizar en terrenos formados por suelos naturales duros o semiduros compactados, en roca con dureza inferior o igual a 7 en la escala de Mohs y que dispongan, o no, de capa de rodadura y base u hormigón. Estos terrenos deberán estar preferentemente sin servicios enterrados a lo largo del trazado y, si los hubiera, estarán perfectamente localizados e identificados.

No se podrá utilizar esta modalidad de excavación en terrenos formados a base de arena, rellenos no compactados o poco cohesivos, de bolos de gran diámetro o de gravas, ya que en estos casos las paredes de las zanjas no serán estables y se desmoronan fácilmente.

4.2. Condiciones de la obra

La excavación reducida se podrá emplear en redes de distribución siempre que el diámetro de la canalización sea \leq DN 200, según el perfil de zanja indicado en la Parte 3 de la presente norma técnica.

La longitud mínima recomendada para la aplicación de los equipos de zanjadora es de 800 m en una obra –podrá utilizarse en longitudes inferiores siempre que se demuestre que es económicamente viable o cuando lo exijan las autoridades locales– ó 2000 m en un conjunto de obras que estén cercanas unas a otras.

5. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

La obra se deberá organizar de forma que, cuando comiencen los trabajos de instalación de la canalización, éstos tengan la menor duración posible, tratando de conseguir una velocidad de avance entre 150 y 200 m/día en función del tipo de obra.

La realización de obras de canalización con excavación reducida consta de una serie de operaciones organizadas que se indican a continuación:

5.1. Medición y acopio de materiales

Antes del inicio de la ejecución de la instalación se acopiarán todos los materiales necesarios que intervengan en las diferentes operaciones, para que se inicie puntualmente la obra y ésta transcurra sin interrupciones.

5.2. Señalización de los servicios enterrados

Se deberá disponer de los planos de los servicios enterrados y se realizará la señalización *in situ* de su ubicación, localizando e identificando en posición y contenido todas las señales que existan en el suelo (arquetas, registros, etc.) que aporten información adicional. No se iniciarán las operaciones de excavación si no se dispone de los planos mencionados y señalizados en campo los posibles servicios enterrados existentes.

Se deberán señalar en el suelo, de forma estable, aquellos servicios que se crucen con la canalización de gas o aquellos servicios cercanos que discurran paralelamente a la traza de la canalización.

En caso de ser necesario se realizarán las zanjas (calas) de reconocimiento y confirmación que sean precisas, procurando que sirvan como tal las realizadas para la ejecución de acometidas.

5.3. Ejecución de puntos singulares

Los cruces de la canalización de gas con servicios enterrados existentes se realizarán por métodos convencionales. Las bocas de las tuberías instaladas por métodos convencionales se taparán hasta realizar la conexión con la canalización que se instale mediante excavación reducida.

5.4. Instalación de los armarios de regulación y ejecución de acometidas

Los conjuntos de regulación y las acometidas correspondientes se instalarán –de ser preciso– en paralelo a la apertura de la zanja principal según la NT-110-E y NT-104-E. Las calas o pozos de lanzamiento de las acometidas excavadas de forma tradicional, pueden servir de pozos de sondeo previo para localización de servicios existentes en la trayectoria de la zanja principal.

Cuando exista calzada pavimentada y sea necesario la instalación de las acometidas, el corte del pavimento se deberá realizar mediante disco cortador.

5.5. Ejecución de la canalización

5.5.1. Apertura de zanja

La zanja en calzada se realizará, siempre que sea posible, a menos de 1 m del bordillo de la acera. Las dimensiones de la misma para cada diámetro serán las indicadas en la Parte 3 de la presente norma.

Dependiendo del tipo de área –urbanizada o rural– donde se ubique la canalización, se instalará en la máquina zanjadora –si se utiliza– el utillaje adecuado para la apertura de zanja (discos o cadenas).

En calzada pavimentada, se cortará la capa asfáltica mediante disco. Se procurará que la velocidad de avance de apertura de la zanja sea aproximadamente de 1 m/min, salvo en terrenos de extrema dureza. Como referencia, el avance debiera ser, como mínimo, de 200 m al final de la jornada de trabajo en la que se haya abierto zanja, instalado tubería y tapado –salvo en reposición de rodadura o de capa asfáltica–.

Simultáneamente a la operación de apertura de zanja y en aquellos casos en que las máquinas no incorporen cinta para la retirada del material procedente de la excavación, se procederá a retirarlo utilizando para ello los medios mecánicos precisos. En cualquier caso, la calzada debe quedar libre de tierra o cascotes al paso de la zanjadora.

5.5.2. Vertido de la capa de arena

En caso de que el fondo de la zanja contenga piedras o elementos con aristas vivas será necesario el vertido de la capa de arena, siempre que así lo autorice el técnico responsable de la Empresa Distribuidora.

La capa de asiento será de arena de miga o de tierra fina o similar, libre de cascotes, y de un espesor de $5 \div 10$ cm, y se verterá una vez realizados los primeros 100 m de zanja

5.5.3. Tendido de la canalización y conexión de las acometidas

El tendido de los primeros metros puede variar, en función de la obra, de las calles y de la cantidad de metros que sean capaces de tapar en un mismo día, según la hora de inicio de la jornada. Como criterio general, realizados los primeros 100 m del vertido de la capa de asiento se realizarán las operaciones de tendido de tubería en zanja.

La tubería se presentará preferentemente en bobinas o rollos. En el caso de tuberías en barra se procurará haber montado en paralelo a la apertura de la zanja, la longitud total del tramo que se haya excavado, previo al tendido explicado en el párrafo anterior (salvo impedimentos técnicos o legales).

Las uniones entre diferentes tramos de tubería que se presenten en bobinas o rollos, se realizarán con manguitos para electrofusión en superficie, mientras que las uniones de los tubos presentados en barra se realizarán, preferentemente, por termofusión a tope, debiendo abrir plazas para su ejecución en caso de ser necesario. Cuando la unión sea hecha en superficie y por termofusión, se procurará que por cada 50 m (aproximadamente 4 tramos de 12 m) se coloque un cople electrosoldable con el fin de facilitar el bajado a la zanja.

Colocada la tubería en zanja, se realizará la conexión a las acometidas ya instaladas mediante tomas en carga, realizándose la unión según la norma técnica NT-104-E.

5.5.4. Vertido de la segunda capa de arena

Finalizado el tendido del tramo de tubería y conexión de las acometidas existentes, se procederá al vertido de la segunda capa de arena o mortero de relleno –del tipo indicado en el apdo. 5.5.6– hasta la generatriz superior de la tubería. El tipo de arena será de la misma calidad que la utilizada en la primera capa.

En los casos en los que se utilice el mortero de relleno, se deberá fijar el tubo en el fondo de zanja a fin de evitar que éste flote. El método de fijación del tubo será el más simple y rápido posible, como puede ser el vertido de arena cada 8 o 10 m.

5.5.5. Vertido del relleno

- En zona rural o ajardinada: El relleno de la zanja se realizará con material escogido, procedente de la excavación, sin materiales de tamaño superior a 0.8 cm o bien, mediante el vertido de tierras de calidad adecuada.
- En calzada o cuneta: El relleno de la zanja se realizará con mortero, preferentemente compuesto por arena, cemento, un ligante hidráulico y un aditivo que le proporcione consistencia líquida, de forma que, una vez fraguado, prácticamente no presente contracción de volumen.

La densidad del mortero será de 1500 a 1700 kg/m³, la resistencia característica será de 15 ÷ 20 kg/cm² y el árido tendrá un tamaño entre 5 y 10 mm.

El mortero procederá de las plantas de hormigón y se suministrará a la obra mediante hormigoneras.

En caso que sea imposible el suministro de mortero de cemento y arena, el relleno se sustituirá por vertido de hormigón pobre de la menor resistencia posible para que no sea necesario la utilización de martillos neumáticos para su demolición posterior. No obstante, en este caso, la tubería se cubrirá con una capa de arena que sobrepasará la generatriz superior del tubo al menos 10 cm.

Cuando no sea posible utilizar el relleno de mortero fluido o hormigón pobre mencionado anteriormente, el tapado se realizará mediante vertido de tierras de calidad adecuada (recuperadas o no) y deberá compactarse hasta conseguir el grado de compactación establecido en la Parte 1 de la presente norma. En este caso las tierras se verterán en capas de 25 cm que serán compactadas mediante el uso de compactadoras de patín reducido (15-18 cm), a fin de conseguir una capa de tapado compacta de unos 20-22 cm hasta lograr la cota que se indica en el esquema tipo de excavación reducida, de la parte 3 de esta norma.

Con el fin de reducir al máximo la generación de residuos se podrá utilizar el propio material de excavación, cuando éste reúna las condiciones mencionadas anteriormente.

El relleno se verterá en la zanja en dos fases:

- Se depositará una capa de 20 cm hasta la cota donde debe colocarse la banda de señalización, que deberá cumplir con la norma EM-035-E.
- Una vez colocada la banda, se verterá la segunda capa de relleno hasta la profundidad correspondiente al inicio de la base de hormigón, según se indica en la Parte 3 de la presente norma.

5.5.6. Vertido de la base de hormigón

Cuando sea preciso, se procederá al vertido de la base hormigón de resistencia característica mínima 150 kg/cm², o bien, la indicada por la Administración Local. La base de hormigón se podrá aplicar una vez que el mortero de relleno fluido haya endurecido, aproximadamente después de transcurrido 4 horas desde el vertido del mortero.

En el caso particular del relleno mediante tierras, el vertido de la base de hormigón se realizará una vez efectuada la compactación de las mismas.

5.5.7. Prueba de presión

La prueba de presión se realizará inmediatamente después de verter la capa de relleno, según se indica en la NT-104-E.

5.5.8. Reposición de la capa de rodadura

La restitución de la capa de rodadura se realizará mediante el vertido de una capa de asfalto en caliente de 3 a 10 cm de espesor o el que indiquen las exigencias de los organismos locales.

Debido a la estrechez de la zanja y a que no se realizan recortes, la ejecución de la capa de rodadura se deberá realizar regando la superficie de adherencia, y utilizando árido pequeño del denominado D-8 o similar, compactando posteriormente con rulos de 30 cm.

Para el correcto compactado de la capa de rodadura se realizará el recorte necesario al pavimento existente, para el solape o perfilado de la capa de rodadura, este solape no será inferior a 5 cm a cada lado de la zanja.