

## Sección 623B (2008):

### Tubería de plástico (polietileno de alta densidad)

#### Descripción

**623B.01** Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo, armado y colocación de tubos de polietileno de alta densidad (PAD o HDPE), para el paso de agua superficial, desagües pluviales transversales y conducción de aguas de riego que cruzan la carretera. La tubería tendrá los tamaños, tipos, diseños y dimensiones de acuerdo a los alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos o expediente técnico. Comprende, además, el suministro de materiales, incluyendo todas sus conexiones o juntas, accesorios y cualquier elemento necesario para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye, también, la construcción del solado o la cama de asiento a lo largo de la tubería; las conexiones de ésta a cabezales u obras existentes o nuevas y la remoción y disposición satisfactoria de los materiales sobrantes.

#### Materiales

**623B.02** Los materiales para la instalación de la tubería PAD deben satisfacer los siguientes requerimientos:

##### (a) Tubos de Polietileno de Alta Densidad (PAD)

Es una tubería estructural con superficie interior lisa integrada y pared exterior corrugada. El interior debe ser liso, circunferencialmente rodeado de costillas circulares formadas simultáneamente en la fabricación. Debe cumplir con la guía AASHTO, clasificación tipo S.

Los tubos de PAD deben cumplir con los requerimientos de métodos de prueba, dimensiones y marcas encontradas en las especificaciones técnicas del AASHTO M252; M294 y MP-7-97. Los tubos y sus piezas especiales deben ser fabricados con resina virgen de PAD, conforme a los requerimientos de la ASTM D3350, clase 335420C.

El valor mínimo de rigidez, según la prueba de platos paralelos, hechos de acuerdo con la ASTM D2412 para:

- Diámetro 450 mm debe ser 40 psi (276 kPa).
- Diámetro 600 mm debe ser 34 psi (234 kPa).
- Diámetro 750 mm debe ser 28 psi (193 kPa).

- Diámetro 900 mm debe ser 22 psi (152 kPa).

**(b) Calidad de los Tubos de Polietileno de Alta Densidad (PAD)**

Antes del inicio de los trabajos, el contratista entregará al supervisor un certificado original en donde indique el nombre y marca del producto y un análisis típico del mismo para la tubería y para cada lote de materiales.

Además, le entregará el certificado de garantía del fabricante estableciendo que todo el material que suministrará satisface las especificaciones requeridas, que llevará marcas de identificación y que reemplazará, sin costo alguno para el MTC, cualquier metal que no esté de conformidad con el análisis, resistencia a la tracción, espesor y recubrimiento galvanizado especificados.

Ningún tubo será aceptado, sino hasta que los certificados de calidad de fábrica y de garantía del fabricante hayan sido recibidos y aprobados por el supervisor.

**(c) Inspección, muestreo y rechazo del material**

El supervisor inspeccionará el lote de materiales llegados a obra antes de su ensamblaje. Queda a potestad del supervisor el muestreo del material para la realización de ensayos que acrediten el cumplimiento de las especificaciones, en laboratorio reconocidos y a costo del contratista. Los ensayos serán de una muestra como máximo por lote de materiales.

Todas aquellas unidades que presenten deformaciones irreversibles, fisuras, quemaduras o defectos, serán rechazadas por el supervisor.

No se podrá ensamblar ningún tubo, con piezas no aceptadas por el supervisor.

**(d) Material para cama de asiento**

Se denomina cama de asiento a la capa de material granular que estará en contacto con el fondo de la estructura.

La cama de asiento estará constituida por arena gruesa, la cual será conformada en capas de 0.15 m de espesor y a todo lo ancho de la excavación.

La cama de asiento y la sujeción lateral se construirán con material para afirmado tipo 1 o el tipo especificado en el proyecto, cuyas características estarán de acuerdo con lo establecido en la subsección 300B.02 y la sección 302B.

**Equipo**

**623B.03** Se requieren, básicamente, elementos para el transporte de los tubos, para su colocación y ensamblaje, así como los requeridos para la obtención de

materiales, transporte y construcción de un afirmado granular tipo 1 o el tipo especificado en el proyecto, según se indica en la subsección 300B.03. Cuando los planos exijan apuntalamiento de la tubería, se dispondrá de gatas para dicha labor.

## **Requerimientos de Construcción**

### **623B.04 Preparación del terreno y excavación**

El terreno base se preparará de acuerdo con lo indicado en la subsección 620B.06 de la sección 620B.

La excavación tendrá una amplitud tal, que el ancho total de la excavación tenga una vez y media (1,5) el diámetro del tubo y se ejecutará según lo indicado en la sección 601 B Excavación de estructuras.

### **623B.05 Preparación de la cama de asiento del tubo**

Prevía a la colocación del material de base se deberá verificar las cotas de cimentación, asimismo, que el fondo de la excavación se encuentre perfilado, compactado y libre de raíces, piedras salientes, oquedades u otras irregularidades. No se permitirá la colocación del material de base si los trabajos anteriores no cuentan con la aprobación del supervisor.

El asiento del tubo será construido en capas de 0.15 m a todo el ancho de la excavación.

El espesor estará entre 0.15 m y 0.30 m. No se admitirá espesores menores a 0.15 m. Esta capa de material granular (afirmado) será colocada sobre cualquier tipo de suelo de fundación, con excepción de suelos de baja capacidad portante o rocosos, en cuyo caso el espesor será de 0.30 m.

Cualquier reemplazo de material por debajo del nivel de 0.30 m, para efectos de mejoramiento, no forma parte del material de la cama de asiento.

### **623B.06 Armado y Colocación de tubería**

La tubería de polietileno de alta densidad será armada de preferencia en las cercanías del emplazamiento final, siguiendo las instrucciones de ensamblaje del fabricante.

El transporte y manipuleo de la tubería se realizará de manera que no se abollen o rompan y, en ningún caso, se permitirá el arrastre sobre el suelo.

Una vez ensamblados la tubería será colocada en su posición mediante equipo de izaje adecuados y con la seguridad del caso.

La tubería se colocará cuidadosamente sobre el material de base o asiento, siguiendo el alineamiento indicado por dos estacas en línea, cuya colocación será visada por el supervisor. De igual manera, el supervisor verificará y dará su conformidad a las cotas de cimentación. Toda tubería de polietileno de alta densidad mal alineado, indebidamente asentado o dañado en su colocación, será retirado y recolocado o reemplazado sin derecho a compensación alguna.

### **623B.07 Colocación del relleno alrededor de la estructura**

El material de relleno cumplirá con las especificaciones indicadas en la sección 605B Relleno para estructuras.

La colocación del relleno a los costados de la tubería, se realizará en capas alternadas de 0.15 m a ambos lados de la tubería, para permitir un buen apisonamiento. El relleno se colocará en forma simétrica conservando siempre la misma altura en ambos lados de la tubería.

El relleno deberá compactarse hasta alcanzar una densidad mayor al 95% de la M.D.S. del proctor modificado y en el caso que el relleno se vaya a construir hasta el nivel de subrasante, los 0.30 m superiores del relleno serán compactados a una densidad mínima del 100% de la M.D.S.

El equipo de compactación será mecánico, pudiendo ser apisonadores mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios. La elección del equipo dependerá de las condiciones existentes en el lugar y evitará que el equipo golpee la estructura. No será aceptable la compactación del relleno por medio de anegación o chorros de agua.

La colocación de las tuberías deberá efectuarse cuando los trabajos de explanaciones hayan alcanzado el nivel de subrasante, por consiguiente, el relleno de estructuras alrededor de la tubería alcanzará el mismo nivel. La altura de relleno mínimo desde la parte superior de la tubería hasta el nivel de la subrasante será de 0.45 m.

En caso excepcional y previa autorización de la supervisión, las tuberías podrán colocarse antes que los trabajos de explanaciones hayan concluido.

### **623B.08 Protección de la estructura durante la construcción**

No se deberá permitir la imposición de cargas concentradas fijas o móviles muy superiores a las que soportaría la estructura. Por ello, el equipo y vehículos pesa-

dos no circularán sobre la estructura antes que la altura de relleno mínima sobre la misma sea de 0.45 m. En caso del paso de equipo muy pesado se protegerá la estructura colocando material adicional encima del relleno.

No forman parte del relleno estructural los materiales colocados con el fin de dar protección a la estructura para el mantenimiento del tránsito por lo que no serán reconocidos como tales.

### **623B.09 Limpieza**

Terminados los trabajos, el contratista limpiará la zona de las obras y sobrantes, transportarlos y disponerlos en sitios aceptados por el supervisor, de acuerdo con procedimientos aprobados por éste.

### **623B.10 Aguas y suelos agresivos**

Si las aguas que han de conducir los tubos presentan un pH menor de seis (6) o que los suelos circundantes presenten sustancias agresivas, los planos indicarán la protección requerida por ellos, cuyo costo quedará incluido en el precio unitario de la tubería.

### **623B.11 Aceptación de los trabajos**

#### **(a) Controles**

El supervisor efectuará los mismos controles generales indicados en la subsección 620B.13(a) de la sección 620B de este documento.

#### **(b) Marcas**

No se aceptará ningún tubo, sin marca o identificación. Ésta podrá ser un sello en cada sección que indique:

- Nombre del fabricante del tubo.
- Marca y clase del PAD.
- Calibre o espesor.
- Peso del tubo.

Las marcas de identificación deberán ser colocadas por el fabricante de tal manera, que aparezcan en la parte exterior de cada sección de cada tubo.

**(c) Calidad de la tubería**

Constituirán causal de rechazo de los tubos, los siguientes defectos:

- Traslapes desiguales.
- Forma defectuosa.
- Variación de la línea recta central.
- Bordes dañados.
- Marcas ilegibles.
- Tubos PAD abollado, fisurado o roto.

La tubería deberá satisfacer los requisitos de todas las pruebas de calidad mencionadas en la subsección 623B.02 (a) y (b).

**(d) Tamaño y variación permisibles**

La longitud especificada de la tubería será la longitud neta del tubo terminado, la cual no incluye cualquier material para darle acabado al tubo.

**(e) Cama de asiento y relleno**

El material para la cama de asiento deberá satisfacer los requisitos establecidos en la sección 302B Afirmado.

El material de relleno debe satisfacer los requisitos establecidos en la sección 605B.

La frecuencia de las verificaciones de compactación será la establecida en el expediente técnico. El supervisor no recibirá los trabajos si todos los ensayos que se efectúe, no superan los límites mínimos indicados para la cama de asiento y el relleno.

Todos los materiales que resulten defectuosos de acuerdo con lo prescrito en esta especificación deberán ser reemplazados por el contratista, a su costo, hasta cumplir lo especificado.

Asimismo, el contratista reparará, a sus expensas, las deficiencias que presenten las obras ejecutadas, que superen las tolerancias establecidas en esta especificación y en aquellas que la complementan.

La evaluación de los trabajos de tubería de plástico (Polietileno de Alta Densidad), se efectuará según lo indicado en las subsecciones 04B.11(a) y 04B.11(b).

## Medición

**623B.12** La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al decímetro, de tubería de plástico (Polietileno de Alta Densidad), suministrada y colocada de acuerdo con los planos, esta especificación y la aceptación del supervisor.

La medida se hará entre las caras exteriores de los extremos de la tubería o los cabezales, según el caso, a lo largo del eje longitudinal y siguiendo la pendiente de la tubería.

Para efectos de pago, no se medirá ninguna longitud de tubería colocada por fuera de los límites autorizados por el supervisor.

## Pago

**623B.13** El pago se hará al precio unitario del contrato, según el diámetro y espesor o calibre de la tubería, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación, aceptada por el supervisor.

El precio unitario cubrirá todos los costos por concepto de suministro, patentes e instalación de las tuberías; el apuntalamiento de éstas cuando se requiera; el suministro, colocación y compactación de la cama de asiento de material granular (afirmado tipo 1 o el tipo especificado en el proyecto); las conexiones a cabezales, cajas de entrada y aletas; la limpieza de la zona de ejecución de los trabajos al término de los mismos; el transporte y adecuada disposición de los materiales sobrantes y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados y lo indicado en la subsección 07B.05.

La excavación de las zanjas y el relleno se pagarán de acuerdo a lo establecido en las secciones 601 B y 605B respectivamente.

	Partida de pago	Unidad de pago
623B.A	Tubería de plástico (Polietileno de alta densidad) de 450 mm de diámetro.	Metro lineal (m)
623B.B	Tubería de plástico (Polietileno de alta densidad) de 600 mm de diámetro.	Metro lineal (m)
623B.C	Tubería de plástico (Polietileno de alta densidad) de 750 mm de diámetro.	Metro lineal (m)
623B.D	Tubería de plástico (Polietileno de alta densidad) de 900 mm de diámetro.	Metro lineal (m)