Tubería de plástico

Artículo 663 – 22

663.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tuberías de plástico, del tipo y con los diámetros, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los documentos del proyecto; comprende, igualmente, el suministro de los materiales para las juntas de los tubos y la construcción de estas, así como las conexiones a cabezales u obras existentes o nuevas y la remoción y disposición del material sobrante.

663.2 Materiales

663.2.1 Tubería

La tubería y los accesorios deben ser del tipo y las características indicadas en los documentos del proyecto y deben estar de acuerdo con alguna de las siguientes normas:

- NTC 5055 (ASTM F794).
- NTC 5070 (ASTM F1803).
- NTC 4764 (ASTM F794).
- ASTM F949.
- NTC 5447 (ASTM F2306).
- ASTM F2648.
- NTC 6326 (ASTM F667).
- ASTM F714.
- ASTM F894.
- ASTM D7001, NTC 3870, ASTM D3262, ASTM D3517, ASTM D2412.
- NTC 3877 (ASTM D4161).
- NTC 3878 (ASTM D3839).
- ASTM D3567.
- NTC 3785 (ASTM D3681).
- NTC 595 (ASTM D638).

663.2.2 Sello de juntas

Salvo que los documentos del contrato indiquen otra cosa, las juntas deben ser impermeables con sello de elastómero flexible, según la norma ASTM D3212.

663.2.3 Material de relleno

Los materiales para la base del solado de la tubería, atraque y relleno de la zanja, deben ser los indicados en los documentos del proyecto. Los suelos, materiales de recebo, materiales granulares tipo SBG y BG, gravilla y arena que se utilicen deben cumplir con lo indicado en el artículo 610, Rellenos para estructuras, numeral 610.2, subnumerales 610.2.1, 610.2.2, 610.2.3, 610.2.5 y 610.2.6, respectivamente. La selección de los materiales para cada una de las partes del relleno de la zanja se debe realizar siguiendo los lineamientos de la NTC 2795 (ASTM D2321).

Salvo que los documentos del proyecto indiquen otra cosa, el tamaño máximo de los

materiales de solado y atraque debe ser veinte milímetros (20 mm) (3/4 de pulgada) y, el de los demás materiales que queden en contacto con el tubo, debe ser de cuarenta milímetros (40 mm) (1 1/2 pulgadas).

663.3 Equipo

Se requieren básicamente equipos para el transporte de la tubería y su colocación en el sitio de las obras.

663.4 Ejecución de los trabajos

Para la ejecución de los trabajos se deben seguir las recomendaciones para la instalación de tuberías termoplásticas enterradas utilizadas en alcantarillas y otras aplicaciones de flujo por gravedad, de acuerdo con la NTC 2795 (ASTM D2321).

663.4.1 Preparación de las condiciones de instalación de la tubería

La preparación de las condiciones de instalación de la tubería, se debe llevar a cabo de acuerdo con lo indicado en el numeral 660.4.1 del artículo 660, Tubería de concreto simple. Así mismo, para la estabilidad de la excavación, se debe determinar si es requerido el uso de entibados o perfilado de los taludes de excavación cuando se requiera y con base en las recomendaciones del especialista en geotecnia.

663.4.2 Colocación del material de solado para la tubería

El material de cama o base que sirve de apoyo a la tubería debe ser granular, con las características que se indiquen en los documentos del proyecto. Este material se debe colocar antes de la instalación de la tubería; por su parte, el material de solado se debe compactar hasta alcanzar el grado establecido en el artículo 610, numeral 610.5.2.2.1, salvo que, en el caso de gravilla o arena, los documentos del proyecto indiquen que este material se deba colocar en estado suelto. El espesor de las capas para construir el material granular de solado debe ser el adecuado para que, con los equipos contemplados en el proyecto, se alcance el grado de compactación especificado en todo el espesor del mismo.

663.4.3 Colocación de la tubería

La tubería se debe instalar siguiendo las instrucciones del fabricante; se debe ubicar en forma ascendente, comenzando por el lado de salida y con los extremos acampanados o de ranura dirigidos hacia el cabezal o caja de entrada de la obra. Antes de instalar la tubería dentro de la zanja, se deben inspeccionar y limpiar las uniones.

El fondo de la tubería se debe ajustar a los alineamientos y cotas señalados en los documentos del proyecto del proyecto. Cada tramo de tubo debe quedar completamente soportado y deben verificarse su alineamiento y cotas, antes de colocar el siguiente tramo.

En las instalaciones múltiples de tuberías paralelas, si los documentos del proyecto no indican otra cosa, la distancia libre entre caras externas de las tuberías debe ser igual a medio (1/2) diámetro externo, pero no menos de seiscientos milímetros (600 mm).

663.4.4 Juntas

Las juntas se deben ejecutar siguiendo las instrucciones del fabricante. Se deben limpiar todas las partes de la junta, incluyendo material de sello flexible. Antes de insertar el nuevo tubo al que ya se encuentra instalado, estos se deben alinear; el empuje para la inserción debe hacerse con presión constante, protegiendo el tubo que se empuja con madera o algún elemento similar para prevenir que el equipo de empuje cause algún deterioro.

663.4.5 Relleno de atraque

El material de atraque que le debe dar soporte a la parte inferior del tubo, en sus costados, debe ser granular, con las características que se indiquen en los documentos del proyecto. Se debe compactar hasta alcanzar el grado de compactación establecido en el artículo 610, numeral 610.5.2.2.1. El espesor de las capas para construir el atraque, debe ser el adecuado para que, con los equipos contemplados en el proyecto, se alcance el grado de compactación especificado en todo el espesor del mismo; el avance del relleno de atraque debe ser parejo a ambos lados del tubo para evitar el desplazamiento del mismo. Por su parte, la compactación del material de atraque debe lograr que el tubo quede totalmente apoyado, sin vacíos o zonas de baja densidad.

663.4.6 Rellenos laterales y superiores

Los rellenos laterales se deben ejecutar con los materiales y grados de compactación mostrados en los documentos del proyecto. Los rellenos deben avanzar en capas de espesor no mayor que quince centímetros (15 cm), a ambos lados del tubo, sin que se presenten diferencias de altura superiores a quince centímetros (15 cm) entre ellos.

El relleno debe seguir avanzando lentamente de la misma manera hasta cubrir el tubo con un espesor no menor de treinta centímetros (30 cm), por encima de este.

El material de relleno se debe compactar hasta que alcance el grado establecido en artículo 610, numeral 610.5.2.2.1. El espesor de las capas para construir el relleno debe ser el adecuado para que, con los equipos contemplados en el proyecto, se alcance el grado de compactación especificado en todo el espesor del mismo.

663.4.7 Limpieza

Terminados los trabajos, el constructor debe limpiar la zona de las obras y retirar los materiales sobrantes, transportarlos y disponerlos en sitios aceptados por el interventor, de acuerdo con procedimientos aprobados por él.

663.4.8 Manejo ambiental

Adicional a los aspectos generales indicados en al artículo 106, Aspectos ambientales, todas las labores de ejecución de tuberías de plástico se deben realizar teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y en las normas y disposiciones vigentes sobre la conservación del ambiente y los recursos naturales. Además, se deben tener en cuenta los criterios definidos en el plan de inspección, medición y ensayo aprobado por la interventoría.

Todas las actividades que se ejecuten en cumplimiento a esta especificación, deben acatar lo establecido en las normas y disposi-

ciones ambientales. De esta manera, dichas actividades se deben incluir en los costos del proyecto; por tanto, no son objeto de reconocimiento directo en el contrato.

663.4.9 Manejo, transporte, entrega y almacenamiento

Para el manejo, transporte, entrega y almacenamiento de la tubería, se deben tener en cuenta los criterios y recomendaciones mínimos establecidos por el fabricante en sus catálogos de productos; así mismo, deben utilizarse los equipos y herramientas adecuadas para realizar esta operación con el fin de garantizar el buen estado de la tubería.

Los tubos se deben manejar, transportar y almacenar, usando métodos que no los dañen. Los tubos averiados, a menos que se reparen y aprueben por el interventor, deben ser rechazados, aun cuando hayan sido previamente inspeccionados en la fábrica y encontrados satisfactorios.

663.5 Condiciones para el recibo de los trabajos

663.5.1 Controles

El plan de calidad y el plan de inspección, medición y ensayo son de obligatorio cumplimiento tal como se encuentra expresado en el numeral 103.2 del artículo 103, Responsabilidades especiales del constructor.

Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales:

- Verificar el estado de funcionamiento del equipo de construcción.
- Verificar el cumplimiento de las disposiciones existentes en el artículo 102, Aspectos generales de seguridad y salud.
- Comprobar que los tubos y demás materiales y mezclas por utilizar, cumplan los requisitos de la presente especificación.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado.
- Verificar que, el alineamiento y pendiente de la tubería, estén de acuerdo con los requerimientos de los documentos del proyecto.

El interventor debe medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas satisfactoriamente por el constructor.

663.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

663.5.2.1 Calidad de la tubería

Los tubos de plástico deben cumplir con los criterios de aceptación establecidos en la norma aplicable de las mencionadas en el numeral 663.2.1, según el tipo de tubo.

663.5.2.2 Materiales de relleno

En relación con la calidad y compactación de los materiales para la base del solado, atraque y relleno diferentes al concreto, se deben aplicar los criterios expuestos en los numerales 610.5.2.1 y 610.5.2.2.1 del artículo 610.

663.5.2.3 Calidad del producto terminado

La tubería debe ser objeto de rechazo si, en tramos rectos, presenta variaciones de alineamiento de más de diez milímetros por metro (10 mm/m).

El interventor tampoco debe aceptar los trabajos cuando a su criterio, las juntas están deficientemente elaboradas.

Todos los materiales defectuosos y los desperfectos en los trabajos ejecutados deben ser reemplazados y subsanados por el constructor, de acuerdo con procedimientos aceptados por el interventor, bajo su cuenta y riesgo exclusivos.

663.6 Medida

La unidad de medida de la tubería debe ser el metro (m), aproximado a la décima (0,1), de tubería de plástico suministrada y colocada de acuerdo con los documentos del proyecto aprobados por el interventor y esta especificación. El resultado de la medida se debe reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

La medida se debe hacer 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. No se debe medir, para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada fuera de los límites autorizados por el interventor.

663.7 Forma de pago

El pago se debe hacer a los precios unitarios del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada por el interventor.

El precio unitario debe incluir todos los costos por concepto de suministro en el lugar de los tubos y su instalación; el suministro de los demás materiales requeridos para las juntas y conexiones; la ejecución de las juntas; las conexiones a cabezales, cajas de entrada y aletas; el suministro e instalación de los entibados que puedan requerirse; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de las obras; la limpieza de la zona de los trabajos; el transporte, disposición de los materiales sobrantes y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El precio unitario debe cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del constructor.

Se deben exceptuar los costos de desmonte y limpieza, los cuales se deben cubrir con cargo al artículo 200, Desmonte y limpieza; los de excavación, que se deben considerar en el artículo 600, Excavaciones varias, los de rellenos de solado, atraque y relleno de zanja, que se deben cubrir con cargo al artículo 610; y los de la construcción de cabezales, cajas de entrada y aletas, los cuales deben quedar cubiertos por los artículos 630, Concreto estructural y 640, Acero de refuerzo.

663.8 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
663.1	Tubería de plástico tipo ____, norma___, de diámetro interno___ mm	Metro (m)

Nota: se debe elaborar un ítem para cada tipo de tubería y cada diámetro incluido en el contrato.