

# **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

**ECO-SE-AA-001/V3.0.**

**INSTALACIÓN DE TUBERIAS**



**EMCALI**

<b>Código</b>	<b>ECO-SE-AA-001/V2.0.</b>
<b>Estado</b>	<b>VIGENTE</b>
<b>Versión</b>	<b>3.0 – 27/07/2023</b>
<b>Fuente</b>	<b>GUENA – EMCALI EICE ESP – CONSTRUCCIÓN</b>
<b>Tipo de Documento</b>	<b>ESPECIFICACIÓN TECNICA DE SERVICIO</b>
<b>Tema</b>	<b>ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO</b>
<b>Comité</b>	<b>TÉCNICO DE APROBACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>

<b>Título</b>	<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS</b>
---------------	--------------------------------

**ÍNDICE**

	<b>Pág.</b>
1.0 PROLOGO	4
2.0 OBJETO	5
3.0 ALCANCE	5
4.0 DEFINICIONES	5
5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS	5
6.0 REQUISITOS GENERALES	6
6.1 MANEJO DE TUBERÍAS	7
6.2 INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS	7
6.2.1 Instalación de tubería de hormigón simple	8
6.2.2 Conexiones y ramales	8
6.3 INSTALACIÓN DE SILLAS PARA TUBERIAS FLEXIBLES	9
6.4 UNIONES DE LAS TUBERÍAS	9
6.5 DEFLEXIONES EN LAS UNIONES DE LA TUBERÍA	10
6.6 EMPATES A TUBERÍAS Y/O ESTRUCTURAS EXISTENTES	10
6.7 INVESTIGACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON CÁMARA DE VIDEO PARA RECIBO DE OBRA.	10
6.8 PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS	11
6.9 CLASIFICACIÓN	11
6.10 CONDICIONES DE RECIBO	12
6.11 MEDIDA Y TOLERANCIAS	12
6.12 PAGO	12
6.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado	12
6.12.2 Actividades que se miden y pagan de acuerdo con otras especificaciones	14
6.12.3 Ítems de pago	14
7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

## **1.0 PROLOGO**

La Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado - UENAA ha establecido el Área Funcional Sistema de Normas y Especificaciones Técnicas para gestionar el desarrollo y la actualización de las normas y especificaciones técnicas a ser utilizadas por el personal de EMCALI EICE ESP, contratistas, consultores, usuarios y otras partes interesadas. La misión principal del área, consiste en la normalización de los procesos, productos y servicios, para estar acorde con el estado del arte tecnológico y las exigencias gubernamentales, en beneficio de los diferentes sectores que participan en el desarrollo de la infraestructura del entorno y de la comunidad en general.

La versión final de esta Especificación Técnica fue revisada y aprobada a través de los Comités Técnico y de Aprobación y ordenada su Publicación y Cumplimiento conforme a la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

## **2.0 OBJETO**

Definir las condiciones necesarias para la medida y el pago de la instalación de tuberías de acueducto y alcantarillado ejecutadas por o para EMCALI EICE ESP.

## **3.0 ALCANCE**

Esta especificación cubre los requisitos que se deben seguir para la instalación, condiciones de recibo, medida y pago de tuberías fabricadas en los distintos materiales existentes y aprobados por EMCALI EICE ESP y sus respectivos accesorios con el objeto de construir, en el caso de extensiones de redes nuevas, o de reposición de redes existentes de acueducto y alcantarillado con métodos de zanja abierta y sin zanja en EMCALI EICE ESP.

## **4.0 DEFINICIONES**

Aplican las definiciones de las normas de EMCALI EICE ESP “NDC-PM-DA-046 Tuberías para acueducto” y “NDC-PM-RA-017 Tuberías para alcantarillado”.

## **5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS**

Para las siguientes referencias normativas aplica su versión vigente o reglamentación que las modifique, sustituya o adicione.

### **5.1 MINISTERIO DE VIVIENDA CIUDAD Y TERRITORIO – MVCT**

- La Resolución 799 de 2021, por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento (RAS) - Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”. Versión vigente y sus posteriores actualizaciones.
- Resolución 0501 de 4 de agosto de 2017, expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. REGLAMENTO TÉCNICO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS “Por la cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007”.

### **5.2 EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI –EMCALI EICE ESP.**

- Acometidas domiciliarias de acueducto. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-DA-001)
- Criterios de diseño de anclajes en redes de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NDI-SE-AA-017)
- Criterios para la instalación de tuberías sin zanja para acueducto. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-DA-009)
- Desinfección de tuberías de acueducto. EMCALI EICE ESP (NOP-SE-DA-021)

- Excavaciones, protección temporal de taludes, demoliciones y traslado de estructuras. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-AA-006)
- Instalación de acometidas domiciliarias de acueducto diámetros 1/2, 3/4 y 1 pulgada. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-DA-003)
- Instalación de hidrantes y sistemas para válvula e instalación de accesorios. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-DA-005)
- Instalación de hidrantes y sistemas para válvulas en redes secundarias de distribución de acueducto. EICE ESP (NCO-SE-DA-006)
- Instalación de tuberías en zanja abierta para redes de acueducto. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-DA-005)
- Instalación y condiciones de recibo de redes de alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-RA-004)
- Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-AA-008)
- Plan de Manejo Ambiental para la elaboración de diseños definitivos de redes matrices de acueducto, colectores de alcantarillado pluvial y sanitario y redes secundarias de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-021)
- Prueba hidráulica en tuberías de acueducto. EMCALI EICE ESP (NDC-EN-DA-017)
- Rellenos. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-AA-010)
- Requerimientos para cimentación de tuberías en redes de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NDI-SE-AA-016)
- Rotura y reconstrucción de vías, andenes, pisos y sardineles. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-AA-011)
- Suministros de tuberías de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (EDC-PM-AA-012)
- Suministro de válvulas y accesorios para redes y acometidas de acueducto. EMCALI EICE ESP (ECO-PM-DA-004)
- Tuberías para acueducto. EMCALI EICE ESP (NDC-PM-DA-046)
- Tuberías para alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NDC-PM-RA-017)

## **6.0 REQUISITOS GENERALES**

EMCALI EICE ESP define en los términos de referencia o contractuales si el suministro de tuberías y accesorios será por parte del Contratista o por EMCALI EICE ESP; en el caso que el suministro sea por parte de EMCALI EICE ESP el Contratista y/o Urbanizador debe cargar las tuberías y los accesorios, almacenarlos, transportarlos, descargarlos e instalarlos en los sitios indicados por EMCALI EICE ESP. Cuando el suministro de la tubería sea por cuenta del Contratista y/o Urbanizador, este debe adquirirlos, almacenarlos, cargarlos, transportarlos y descargarlos de acuerdo con las indicaciones de la especificación técnica de EMCALI EICE ESP "EDC-PM-AA-012 Suministros de tuberías de acueducto y alcantarillado".

Cuando el suministro es por parte de EMCALI EICE ESP las tuberías quedan bajo responsabilidad del Contratista y/o Urbanizador desde el momento en que el Contratista firme los recibos de entrega hasta la terminación de la obra a satisfacción de EMCALI EICE ESP, por lo tanto serán a cargo del Contratista y/o Urbanizador los costos de almacenamiento de la tubería, su vigilancia y cuidado y los costos resultantes de los daños, pérdidas y deterioro de la tubería por cualquier causa.

El Contratista y/o Urbanizador debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado en una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, la tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista y/o Urbanizador debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, de tal manera que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

El Contratista y/o Urbanizador debe seguir las recomendaciones de las normas de EMCALI EICE ESP "NCO-SE-DA-005 Instalación de tuberías en zanja para redes de acueducto", "NCO-SE-RA-004 Instalación y condiciones de recibo de tuberías de alcantarillado" y "NCO-SE-DA-009 Criterios para la instalación de tuberías sin zanja para acueducto".

La decisión de utilización del método de renovación sin zanja depende del análisis técnico y económico realizado por el Contratista y/o Urbanizador a solicitud de EMCALI EICE ESP en donde se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: material de la tubería a renovar, el diámetro de la actual y de la tubería a instalar, el espacio y entorno en donde se realizará el trabajo, la topografía del tramo a renovar, profundidad y localización de la tubería, costos de rotura y reposición de andenes o calzadas para reinstalación de acometidas de acueducto y/o domiciliarias de alcantarillado y la necesidad de traslado. La decisión final será tomada por EMCALI EICE ESP.

## **6.1 MANEJO DE TUBERÍAS**

Cada sección de tubería y cada accesorio deberán ser cuidadosamente inspeccionados por el Contratista y/o Urbanizador y el Interventor. Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser reparadas o reemplazadas según lo ordene el Interventor y serán por cuenta del Contratista y/o Urbanizador todos los gastos de reparación o de sustitución de tubos y accesorios que se dañen durante las operaciones de colocación.

Las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente y montarse libres de aceites, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

Los tubos de diámetros superior a 300 mm (12 pulgadas), se levantarán y manejarán con grúa; no se permitirá arrastrarlos o rodarlos. El aparejo de izamiento deberá colocarse alrededor del tubo y nunca en las bocas del mismo; la parte del aparejo que quede en contacto con la superficie del tubo, deberá tener una superficie de tamaño y textura adecuados para no causar daño a las tuberías. El Interventor deberá aprobar los procedimientos que se usen para la movilización de las tuberías.

Cuando se trate de tuberías de diámetros en cuya fabricación se haya dejado el orificio superior para efectos de facilitar su instalación y manejo, el resane del mismo será por cuenta del Contratista y/o Urbanizador.

## **6.2 INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS**

Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidos por el Interventor.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua, y tomarse todas las preocupaciones necesarias para evitar la flotación de la tubería en caso de que entre el agua a la zanja. El tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras las condiciones de la zanja no sean adecuadas, en opinión del Interventor.

La cimentación y atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutará de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

El Contratista y/o Urbanizador, en general, seguirán las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios.

Cuando la tubería esté instalada en las zanjas, la Interventoría hará la aceptación definitiva y autorizará el pago del suministro e instalación.

### **6.2.1 Instalación de tubería de hormigón simple**

Antes de instalar cada tubo se le inspeccionará para ver que no tenga defectos y se saturará de agua tanto la campana como el espigo. Cuando se trate de tubería con empaque de caucho no es necesario saturarla, aunque sí se debe limpiar.

El descenso de la tubería al fondo de la zanja se hará por métodos que aseguren que el tubo no recibirá golpes ni sufrirá roturas.

A todos los tubos se les limpiará la campana y el espigo y después se les colocará con la campana agua arriba, empezando por el extremo inferior del tramo o calle y en forma continua, sin cambios de pendiente, introduciendo completamente el espigo en la campana y comprobando que el tubo quede apoyado en el suelo en toda su longitud y que la campana quede alojada en la cama transversal, excavado en el fondo de la zanja.

Hecho lo anterior se colocará tierra suelta a lado y lado de la parte central del tubo, compactando suavemente para darle inmovilidad y proceder a la hechura de la junta.

Terminada la labor diaria es necesario que los extremos de la tubería queden taponados para evitar posibles daños por la entrada de animales o materiales extraños.

En caso de que al hacer la excavación se encuentren raíces de árboles (y especialmente palmas) el Interventor podrá ordenar que las juntas de este tramo vecino al árbol queden protegidas por un anillo especial de hormigón para impedir que las raíces penetren en la tubería en busca de humedad.

### **6.2.2 Conexiones y ramales**

En caso de que se dejen accesorios para conexiones domiciliarias o ramales, éstos quedarán debidamente taponados con mortero pobre (1:6) y en tal forma que al remover el tapón para utilizar la conexión no sufra daño la campana.

Estas conexiones o ramales deberán quedar muy bien referenciadas al sardinel respectivo para que sean utilizables y las referencias se consignarán en los planos.

No se permitirá romper las tuberías de hormigón armado para empatar conexiones domiciliarias sino en casos excepcionales, cuando sea posible se ordenará construir los tubos con las perforaciones para domiciliarias.

### **6.3 INSTALACIÓN DE SILLAS PARA TUBERIAS FLEXIBLES**

Se debe colocar la silla sobre la tubería y trazar el contorno del hueco de la silla con un marcador, se perfora la tubería utilizando un villamarquín y con serrucho de punta se abre el hueco siguiendo el borde exterior de la marca del hueco. Se remueve la rebaba del tubo hasta que quede liso y se limpia la tubería con estopa.

Se aplica acondicionador de superficie sobre las crestas y valles de la tubería, en una longitud de 3 cm del borde del tubo a partir del contorno del hueco y se hace lo mismo en la superficie de contacto de la silla, y se deja secar durante 20 minutos.

Aplique el adhesivo en los valles de la tubería, alrededor del hueco y espárzalo con una espátula hasta cubrir las crestas y sobre el adhesivo ya esparcido, aplique un cordón de adhesivo siguiendo el borde del orificio.

Coloque la silla sobre la tubería y haga presión sobre ella, monte las abrazaderas en los extremos de la silla y ajústelas firmemente.

### **6.4 UNIONES DE LAS TUBERÍAS**

Las uniones serán especificadas por el fabricante para cada tipo de tubería que se utilice, en general serán uniones mecánicas de campana y espigo con empaque de caucho. Para montar este tipo de unión, se dejará una depresión en el material de la base para la tubería en el lugar de las uniones, para evitar que el empaque de caucho se ensucie inmediatamente antes de colocar la tubería en su posición definitiva. Antes de bajar los tubos a la zanja, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad. El empaque y la campana deberán lubricarse con un compuesto de jabón vegetal suave; no se deberán usar productos que contengan grasas o aceites derivados del petróleo. Preferiblemente, el sentido de instalación de las tuberías de alcantarillado se hará de aguas abajo hacia aguas arriba.

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma y daño al empaque. Tan pronto como se haya centrado el espigo en la campana del tubo colocado previamente, el espigo se forzará hasta su sitio aplicando presión de empuje constante por medio de gatos o polea diferencial de cadena hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la unión hasta el tope indicado. Después de que el empaque esté comprimido y antes de que la tubería se haya puesto completamente en su sitio, se verificará cuidadosamente que el empaque ocupe la posición adecuada en todo el contorno de la unión. Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble. Los gatos o los diferenciales se anclarán lo suficientemente lejos, a lo largo de la tubería ya instalada, para evitar que la fuerza de tracción desaloje la porción de tubería ya puesta en su sitio.

Solamente se emplearán gatos o diferenciales para ajustar los tubos en su sitio en forma suave, uniforme y para sujetarlos cuando se está efectuando el relleno a los costados de la tubería.

Tan pronto como el tubo esté en su lugar, y antes de quitar los diferenciales o gatos, se colocará y compactará el material de relleno hasta el medio diámetro de los tubos y por lo menos en una distancia igual a la mitad de la longitud del tubo. Mientras este relleno no esté colocado y compactado no serán retirados los diferenciales ó gatos; si se percibe algún movimiento en las uniones, se colocará mayor cantidad de relleno antes de aflojar la presión de los gatos o diferenciales.

Es necesario evitar que en el proceso de ensamble se introduzca material que aisle el contacto hermético sello tubo, evitando fugas posteriores. Se recomienda no fletar vertical ni horizontalmente el tubo al insertarlo en la unión. La inserción debe hacerse con la unión y el tubo perfectamente alineados.

Las pruebas de infiltración y/o estanqueidad de las redes de alcantarillado se efectuarán de acuerdo a las normas de EMCALI EICE ESP y serán por cuenta del Contratista y/o Urbanizador.

### **6.5 DEFLEXIONES EN LAS UNIONES DE LA TUBERÍA**

Las deflexiones máximas aceptadas serán las recomendadas por el fabricante de la tubería en sus catálogos técnicos de instalación.

Para efectuar cualquier deflexión, cuando sea necesario y lo apruebe la Interventoría, se deberá presentar el tubo correspondiente en total alineamiento con la tubería instalada y proceder a deflectar el ángulo requerido solo después de haber efectuado la operación de empalme recto.

En estos sitios se deberá verificar de manera muy especial la posición final del empaque dentro de la unión y se deberá comprobar que el empaque no sufrió aplastamiento o cortaduras en la labor. Estos puntos deberán quedar a la vista durante el desarrollo de la prueba hidrostática.

### **6.6 EMPATES A TUBERÍAS Y/O ESTRUCTURAS EXISTENTES**

Para lo empates a tuberías y/o estructuras existentes el Contratista y/o Urbanizador deberán tener en cuenta en su propuesta que estos incluyen: corte de tubería, retiro y/o instalación de tuberías, excavación, relleno, retiro de sobrantes, bombeo, manejo de aguas, instalación de accesorios, demolición de anclajes existentes, todos los materiales y actividades necesarias para la correcta ejecución de los empates de acuerdo con las normas de EMCALI EICE ESP y las instrucciones del Interventor.

### **6.7 INVESTIGACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON CÁMARA DE VIDEO PARA RECIBO DE OBRA.**

En desarrollo de la ejecución de un proyecto de reposición y/o extensión de alcantarillado para EMCALI EICE ESP y antes del recibo final del mismo debe efectuarse la inspección tramo a tramo del colector en construcción con el fin de verificar la correcta instalación de la tubería y demás elementos que conforman la red, realizando para ello la investigación con cámara de video mediante circuito cerrado de televisión (CCTV) observando, referenciando y dejando la constancia en el video detalladamente de cualquier desperfecto, daño, obstrucción u otra situación que sea objetable para el recibo a satisfacción de la tubería.

El trabajo de inspección de la tubería deberá ser realizado por personal capacitado para este tipo de labores. EMCALI EICE ESP se reserva el derecho de supervisar estas actividades.

Se deberá realizar un informe el cual deberá ser entregado en medio escrito y en medio magnético con las grabaciones realizadas y la interpretación de estas al igual que las recomendaciones de tipo técnico de acuerdo al estado observado de la red. Las grabaciones realizadas en los tramos investigados deberán ser entregadas en medio magnético.

Cada tramo inspeccionado deberá hacerse en presencia del Interventor o de la persona designada por EMCALI EICE ESP para dicha supervisión.

Las redes de alcantarillado serán recibidas a entera satisfacción de la Interventoría del proyecto designada por EMCALI EICE ESP, previo informe escrito con el visto bueno de la misma.

En el caso que la cámara de video no pueda realizar la inspección o que una vez iniciada deba suspenderla por encontrarse sedimento, material granular o cualquier otro objeto que impida la circulación del tractor que lleva la cámara de video, el Contratista y/o Urbanizador deberán efectuar bajo su responsabilidad y a su costo la limpieza de la tubería con equipo de lavado y succión para posteriormente proseguir con la investigación de la tubería en cada uno de los tramos del proyecto hasta terminar la inspección.

La unidad de medida será por metro lineal (ML) de tubería investigada, la cual se pagará por una sola vez en el tramo que se está inspeccionando, así se requiera introducir la cámara de video en dicho tramo por varias veces debido a problemas que presenta la tubería.

La labor de limpieza con equipo de lavado y succión que se requiera por presentar la tubería sedimentación o cualquier otro tipo de obstrucción tal que no permita realizar completamente la investigación, será a costo del Contratista y/o Urbanizador, hasta entregar el tramo que se está inspeccionando aprobado por la Interventoría.

El precio de investigación con cámara de video deberá incluir todos los costos de mano de obra, equipo y materiales que se requieran para ejecutar esta actividad y en general todo lo necesario para el recibo a satisfacción por parte de EMCALI EICE ESP de las redes de alcantarillado.

### **6.8 PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS**

La prueba hidrostática y la desinfección de tuberías deben ser realizadas por EMCALI EICE ESP, sin costo para el contratista y/o urbanizador, por una sola vez. En caso de que esta prueba tenga un resultado no aceptable por EMCALI EICE ESP, el contratista y/o urbanizador deberá asumir los costos de las pruebas y trabajos subsiguientes que sean necesarios hasta obtener un resultado que sea aceptado por EMCALI EICE ESP.

La prueba hidrostática y la desinfección de tuberías deben ser realizadas de acuerdo con las indicaciones de las normas vigentes de EMCALI EICE ESP "NDC-EN-DA-017 Prueba hidráulica en tuberías de acueducto" y "NOP-SE-DA-021 Desinfección de tuberías de acueducto".

Para construcciones nuevas el Contratista y/o Urbanizador debe enviar a EMCALI EICE ESP con al menos 15 días de anticipación, una Memoria Técnica indicando en detalle el procedimiento de ejecución de las pruebas atendiendo las normas vigentes de EMCALI EICE ESP "NDC-EN-DA-017 Prueba hidráulica en tuberías de acueducto" y "NOP-SE-DA-021 Desinfección de tuberías de acueducto", anotando la fecha de iniciación, el personal, los equipos y cualquier otra información necesaria para la correcta ejecución de las pruebas. Para las obras de mantenimiento los cierres de la red se deben hacer en coordinación con EMCALI EICE ESP.

Cualquier trabajo requerido para cerrar los escapes y corregir defectos de instalación, lo hará el Contratista y/o Urbanizador a su costa, incluyendo la remoción de rellenos y anclajes ya colocados, así como su reemplazo de acuerdo con los requisitos establecidos. Además, el Contratista y/o Urbanizador asumirá todos los gastos para localizar y reparar los daños y fugas que se presenten durante las operaciones de prueba y en cualquier momento durante el período de la garantía de estabilidad, mencionada en la minuta del contrato.

### **6.9 CLASIFICACIÓN**

Esta especificación aplica para todas las tuberías aprobadas por EMCALI EICE ESP y definidas en las normas "NDC-PM-DA-046 Tuberías para acueducto" y "NDC-PM-RA-017 Tuberías para alcantarillado".

### **6.10 CONDICIONES DE RECIBO**

EMCALI EICE ESP autorizará el pago de la instalación de tuberías cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, y las normas técnicas o instrucciones de EMCALI EICE ESP.

Los trabajos terminados a satisfacción corresponden a:

- a) Entrega a EMCALI EICE ESP del certificado de conformidad con la norma de EMCALI EICE ESP NPL-SE-NT-003 Criterios para la evaluación de la conformidad de los productos que adquiere EMCALI" o la norma técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra.
- b) Terminación completa y a satisfacción EMCALI EICE ESP de los trabajos de colocación, instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- c) Prueba hidráulica y desinfección de tuberías con entrega de resultados debidamente aprobados por la Interventoría del proyecto o por el representante de EMCALI EICE ESP.

### **6.11 MEDIDA Y TOLERANCIAS**

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros lineales (m) con aproximación al décimo de metro de cada clase y diámetro, incluyendo los accesorios respectivos con excepción de aquellos indicados en la Especificación Técnica de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-DA-005 Instalación de hidrantes y sistemas para válvula, e instalación de accesorios". La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de EMCALI EICE ESP, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o a las condiciones encontradas en el terreno.

### **6.12 PAGO**

Esta parte de la obra se paga según los precios unitarios de la Resolución de Precios de EMCALI vigente y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas de EMCALI EICE ESP o del Contratista o del sitio especificado por EMCALI EICE ESP su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargue en los diferentes sitios, bodegajes en caso que EMCALI EICE ESP suministre en su almacén la tubería; mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías

Cuando el suministro de tubería sea por parte del Contratista, este se pagará de acuerdo con la especificación de suministros correspondiente, pero únicamente después de instalada, probada y recibida a satisfacción de EMCALI EICE ESP, no se realizará pago alguno por tubería almacenada o dispuesta en cualquier otro sitio.

#### **6.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado**

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.

- b) Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación. Ya sea que el suministro sea por parte de EMCALI EICE ESP o por parte del Contratista y/o Urbanizador, el Contratista y/o Urbanizador debe incluir dentro de los costos de Instalación el cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- c) Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de acueducto y alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- d) Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto o alcantarillado dañados por el Contratista y/o Urbanizador.
- e) Instalación de los diferentes accesorios a excepción de aquellos indicados en la especificación técnica de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-DA-005 Instalación de hidrantes y sistemas para válvula, e instalación de accesorios". El costo de la instalación de los accesorios hasta diámetro igual a 12 pulgadas, debe estar incluido en la instalación por metro lineal de tubería.
- f) Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electrofusión ó laminación en fibra de vidrio.
- g) Corte y/o demolición de secciones de tubería que sean necesarios para ajustar longitudes de tubería.
- h) El control de aguas durante la instalación de tuberías, de acuerdo con las indicaciones de la norma técnica vigente "NCO-SE-AA-008 Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro de los costos del contrato.
- i) Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- j) Pruebas hidrostáticas y de desinfección.
- k) Empates de las tuberías a cámaras o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- l) Anclajes que sean requeridos para la correcta instalación de la tubería, estos anclajes deben construirse de acuerdo con los planos del proyecto o siguiendo las indicaciones de la norma técnica vigente de EMCALI EICE ESP "NDI-SE-AA-017 Criterios de diseño de anclajes en redes de acueducto y alcantarillado".
- m) Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- n) El suministro e instalación de los rellenos que se deben utilizar entre el túnel liner y la tubería que se instala dentro del mismo.(ver norma de EMCALI EICE ESP "NDC-SE-AA-020 requisitos para el diseño y construcción de tunnel liner).
- o) La construcción de los portales de entrada y salida para la instalación de la tubería dentro del túnel liner.
- p) Todos los demás trabajos que deba ejecutar el Contratista para cumplir con lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

**6.12.2 Actividades que se miden y pagan de acuerdo con otras especificaciones**

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- a) Cuando el suministro de las tuberías y accesorios es independiente de la instalación y este lo realice el Contratista, su pago se hará de acuerdo con las indicaciones de la especificación técnica vigente de EMCALI EICE ESP "EDC-PM-AA-012 Suministros de tuberías de acueducto y alcantarillado".
- b) Excavaciones y rellenos de acuerdo con las indicaciones de las especificaciones técnicas vigentes de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-AA-006 Excavaciones, protección temporal de taludes, demoliciones y retiro de materiales" y "ECO-SE-AA-010 Rellenos".
- c) Recuperación de vías, andenes y sardineles de acuerdo con la especificación técnica vigente de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-AA-011 Rotura y reconstrucción de vías, andenes, pisos y sardineles".
- d) Instalación de accesorios para diámetros mayores a 12 pulg. según la especificación técnica vigente de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-DA-005 Instalación de hidrantes y sistemas para válvula, e instalación de accesorios".

**6.12.3 Ítems de pago**

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación excepto aquellos indicados en el numeral 6.12.2 del presente documento, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista y/o Urbanizador para los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	<b>ACUEDUCTO</b>	
ACM3850	LIMPIADOR REMOVEDOR (760G)	UND
ACM3851	SOLDADURA LÍQUIDA PVC (1/4 GALON)	UND
ACM3852	SOLDADURA LÍQUIDA CPVC (1/4 GALON)	UND
ACM3853	LUBRICANTE UNIÓN MECÁNICA (500G)	UND
ACO4935	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 2"	ML
ACO4936	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 3"	ML
ACO4937	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 4"	ML
ACO4938	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 6"	ML
ACO4939	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 8"	ML
ACO4940	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 10"	ML
ACO4941	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 12"	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO4950	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 4"	ML
ACO4951	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 6"	ML
ACO4952	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 8"	ML
ACO4953	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 10"	ML
ACO4954	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 12"	ML
ACO4955	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 14"	ML
ACO4956	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 16"	ML
ACO4957	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 18"	ML
ACO4958	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 20"	ML
ACO4960	MAYOR VALOR POR INSTALACION VALVULA DIÁMETRO > 12"	UND
ACO4970	INSTALACIÓN TUBERÍA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100 PN10 DIAMETRO 3" UNIDA POR TERMOFUSIÓN	ML
ACO4971	INSTALACIÓN TUBERÍA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100 PN10 DIAMETRO 4" UNIDA POR TERMOFUSIÓN	ML
ACO4972	INSTALACIÓN TUBERÍA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100 PN10 DIAMETRO 6" UNIDA POR TERMOFUSION	ML
ACO4973	INSTALACIÓN TUBERÍA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100 PN10 DIAMETRO 8" UNIDA POR TERMOFUSION	ML
ACO5045	INSTALACIÓN HIDRANTES DE BASE 4" Y 6".	UND
ACO5080	RETIRO DE TUBERÍA H.F. Y ACCESORIOS H.F. DIÁMETRO 4".	ML
ACO5081	RETIRO DE TUBERÍA H.F. Y ACCESORIOS H.F. DIÁMETRO 6".	ML
ACO5082	RETIRO DE TUBERÍA H.F. Y ACCESORIOS H.F. DIÁMETRO 8".	ML
ACO5083	RETIRO DE TUBERÍA H.F. Y ACCESORIOS H.F. DIÁMETRO 10".	ML
ACO5100	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 3". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
ACO5101	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 4". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
ACO5102	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 6". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
ACO5103	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 8". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
ACO5104	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 10". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
ACO5105	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 12". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
ACO5115	EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE DE PVC/AC/HF/HD - PEAD DIÁMETRO 3". INCLUYE INSTALACION DE ACCESORIOS.	UND

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO5116	EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE DE PVC/AC/HF/HD - PEAD DIÁMETRO 4". INCLUYE INSTALACION DE ACCESORIOS.	UND
ACO5117	EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE DE PVC/AC/HF/HD - PEAD DIÁMETRO 6". INCLUYE INSTALACION DE ACCESORIOS.	UND
ACO5118	EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE DE PVC/AC/HF/HD - PEAD DIÁMETRO 8". INCLUYE INSTALACION DE ACCESORIOS.	UND
ACO5130	CONSTRUCCIÓN SIFÓN INVERTIDO EN P.V.C. UNIÓN MECÁNICA DIÁMETRO 3" (INCLUYE TUBERIA, ACCESORIOS Y BOMBEO).	UND
ACO5131	CONSTRUCCIÓN SIFÓN INVERTIDO EN P.V.C. UNIÓN MECÁNICA DIÁMETRO 4" (INCLUYE TUBERIA, ACCESORIOS Y BOMBEO).	UND
ACO5132	CONSTRUCCIÓN SIFÓN INVERTIDO EN P.V.C. UNIÓN MECÁNICA DIÁMETRO 6" (INCLUYE TUBERIA, ACCESORIOS Y BOMBEO).	UND
ACO5133	CONSTRUCCIÓN SIFÓN INVERTIDO EN P.V.C. UNIÓN MECÁNICA DIÁMETRO 8" (INCLUYE TUBERIA, ACCESORIOS Y BOMBEO).	UND
ACO5160	INSTALACION DE VÁLVULA DE CONTROL.	UND
ACO5165	INSTALACIÓN COLLAR	UND
ACO5170	INSTALACIÓN TUBERÍA COBRE FLEXIBLE TIPO K DIÁMETROS 1/2", 3/4" Y 1" EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE.	ML
ACO5175	INSTALACIÓN TUBERÍA PE DIÁMETROS 1/2", 3/4" Y 1" Y EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE.	ML
ACO5180	INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE INCORPORACIÓN.	UND
ACO5181	INSTALACIÓN UNIÓN UNIVERSAL.	UND
<b>ALCANTARILLADO</b>		
AL6012	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=12" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6013	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=14" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6041	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=16" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6014	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=18" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6015	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=20" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6016	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6053	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=12" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6054	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=14" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6055	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=16" (INCLUYE ACARREO).	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
AL6056	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=18" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6057	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=20" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6058	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6077	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6078	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=27" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6079	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=30" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6080	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=33" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6081	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=36" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6082	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6083	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1100mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6084	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1200mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6085	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6086	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1400mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6087	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1500mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6088	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1600mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6089	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1700mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6090	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1800mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6091	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1900mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6092	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=2000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6131	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
AL6132	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=27" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6133	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=30" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6134	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=33" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6135	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=36" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6136	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6137	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1100mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6138	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1200mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6139	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6140	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1400mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6141	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1500mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6142	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1600mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6143	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1700mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6144	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1800mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6145	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1900mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6146	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=2000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6147	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=2150mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6148	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=2300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6281	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=2450mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6185	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6186	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=27" (INCLUYE ACARREO).	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
AL6187	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=30" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6188	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=33" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6189	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=36" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6190	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6191	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1100mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6192	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1200mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6193	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6194	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1400mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6195	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1500mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6196	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1600mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6197	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1700mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6198	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1800mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6199	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1900mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6200	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=2000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6201	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=2150mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6202	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=2300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6284	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=2450mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6239	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6240	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=27" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6241	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=30" (INCLUYE ACARREO).	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
AL6242	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=33" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6243	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=36" (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6244	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6245	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1100mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6246	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1200mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6247	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6248	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1400mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6249	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1500mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6250	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1600mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6251	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1700mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6252	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=1800mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6253	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=1900mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6254	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=2000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6255	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=2150mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6256	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=2300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6287	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=2450mm (INCLUYE ACARREO).	ML
AL6296	TRANSPORTE E INSTALACIÓN TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III PARA CONEXIONES DOMICILIARES Ø=6".	ML
AL6351	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=8" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
AL6353	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=10" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
AL6355	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=12" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
AL6356	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=14" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
AL6357	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=16" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
AL6358	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=18" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
AL6359	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=20" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
AL6794	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=24" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
AL6366	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=27" A 30" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
AL6590	INSPECCIÓN CON CAMARA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN PARA RECIBO DE OBRA DE REDES DE ALCANTARILLADO	ML

## **7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Sistema de Normas Técnicas de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SISTEC), 2006.

Normas de Diseño y Construcción de Acueducto y Alcantarillado de Empresas Municipales de Cali, 1999.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2006.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

Normas de Diseño de Acueducto y Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín (EPM) ,2006.