

## **ANEXO 3**

### **ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN**

#### **1. NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS**

En el presente anexo se establecen las condiciones que el proponente deberá tener en cuenta para la preparación de la propuesta y posteriormente para el desarrollo del contrato.

##### **Generalidades**

La construcción de las obras objeto de esta contratación, se realizarán de acuerdo con dos grupos de especificaciones:

1.1.1. Las normas y especificaciones generales estipuladas en el manual de “Normas y Especificaciones Generales de Construcción (NEGC)” de EPM, aprobadas por la honorable Junta Directiva, según consta en el Acta No. 1320 del 18 de diciembre de 1997 y sus modificaciones. Estas normas se indican con numeración consecutiva en la columna “especificaciones” en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios y se adjuntan a este Anexo las aplicables para esta contratación.


Así mismo, se deben observar las normas relacionadas con el “Cumplimiento del Reglamento Técnico para tubos de acueducto, alcantarillado, uso sanitario y aguas lluvias y sus accesorios” – Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, según se detalla en el numeral 1.1.5 de este anexo.


1.1.2. Las especificaciones particulares que se incluyen en este Anexo, se indican con numeración alfanumérica en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios.


A continuación, se relacionan los códigos alfanuméricos correspondientes a las especificaciones particulares de construcción para el contrato y como anexo al pliego se incluyen estas especificaciones, las cuales son complementos, adiciones o modificaciones al manual de "Normas y Especificaciones Generales de Construcción", de EPM, aprobado por la honorable Junta Directiva, según consta en el Acta 1320 del 18 de diciembre de 1997.


- 105.1.A1 Demolición de cordones y cunetas
- 105.2.A1 Demolición de andenes – Corte con Sierra
- 201.A1 Excavaciones
- 202.A1 Entibados en excavaciones (Ver Pdf)
- 204.A1 Llenos compactados
- 204.A2 Llenos para apoyo de tuberías
- 205.A1 Cargue, retiro y botada material sobrante de la excavación


301.A1	Corte y retiro de pavimento
303.A1	Base granular
401.A1	Cunetas
402.A1	Cordones y tope-llantas
403.A2	Reconstrucción de andenes en concreto
501.A1	Aditivos para concretos
501.A2	Concreto para anclaje de tuberías
701.6.A1	Suministro de tuberías y accesorios en polietileno: PEAD PE 100
702.1.A1	Válvulas de compuerta
702.1.A2	Intercalado de válvulas de compuerta
704.3.A1	Instalación de tuberías de PEAD
707.A1	Cajas para válvulas
708.A2	Construcción y cambio de acometidas de acueducto


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 1</b>
<b>DEMOLICIÓN DE CORDONES Y CUNETAS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 105.1.A1</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 105, 105.1			
<b><u>Se modifica la unidad de pago de la NEGC 105.1 como sigue:</u></b>			
<b>Medida y pago.</b> Su medida será el metro cúbico (m3) de cordón, cuneta o cordón-cuneta demolido. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 1</b>
<b>DEMOLICIÓN DE ANDENES – CORTE CON SIERRA</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 105.2.A1</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC105, NEGC105.1			
<b><u>Se modifican las generalidades de la especificación 105.2, así:</u></b>			
<b>GENERALIDADES:</b> <p>Se refiere a la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende el corte del andén existente, la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro del entresuelo, el recebo y las tapas, y su marco si es necesario, de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste.</p> <p>El andén existente, ya sea en concreto o enchapado con granito, arenón, vitrificado, retal de mármol, baldosa, etc., deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La superficie del corte debe quedar vertical.</li><li>- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.</li><li>- Se utilizará equipo especial de corte con sierra mecánica (y/o pulidora para la junta del andén con la fachada) aprobado previamente por la Interventoría.</li><li>- En ningún momento será permitido el corte con martillo neumático, hidráulico o similar, ni con barra y cincel; en casos especiales, deberá contarse previamente con la autorización de la Interventoría, de lo contrario EL CONTRATISTA asumirá la reparación total del andén y/o las</li></ul>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 1</b>
<b>DEMOLICIÓN DE ANDENES – CORTE CON SIERRA</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 105.2.A1</b>	
<p>reparaciones que sean necesarias para garantizar un adecuado acabado. El andén que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta de EL CONTRATISTA.</p> <p>Si se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se trabajará con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se almacenarán adecuadamente. Estos materiales son propiedad de LAS EMPRESAS.</p> <p><b>MEDIDA Y PAGO:</b> La medida será el metro cúbico (m3) de andén demolido, en el cual se incluyen el enchape, el refuerzo cuando sea del caso, y el concreto del andén medido en el sitio antes de la demolición. No se incluye la demolición o retiro para reutilización del recebo y el entresuelo, los cuales se pagarán dentro de los ítems de excavaciones. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>EXCAVACIONES</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 201.A1</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC107.			
<b>En las GENERALIDADES:</b>			
<b>Donde dice:</b> Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.			
<b>Léase:</b> Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para investigaciones durante el diseño y para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.			
<b>Donde dice:</b> A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales.			
<b>Léase:</b>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>EXCAVACIONES</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 201.A1</b>	
<p>Para excavaciones hasta 2 m de profundidad, a cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. Para profundidades mayores de 2 m esta faja deberá ser mínimo de 1 m.</p>			
<p><b>Se elimina:</b></p> <p>Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.</p>			
<p><b>En el numeral 1.1 EXCAVACIONES DE ZANJAS Y APIQUES:</b></p>			
<p><b>Donde dice:</b></p> <p>No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el Contratista teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la Interventoría.</p>			
<p><b>Léase:</b></p> <p>No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el Contratista teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la Interventoría.</p>			
<p>Un apique de investigación es la excavación necesaria con el objeto de conocer información que es incierta y asegurarse qué redes, materiales, profundidades, estado de las tuberías etc. hay en ese sitio. Por tal razón los nichos de investigación los debe ejecutar un oficial experto y con métodos y herramientas que garanticen que no se hará ningún daño a las redes existentes y que se extraerá la mayor cantidad de información posible, para ser utilizada en el proyecto en construcción y para los fines que Las Empresas estimen conveniente.</p>			
<p><b>En el numeral 1.1.1 ANCHO DE LAS ZANJAS:</b></p>			
<p><b>Donde dice:</b></p>			
<p><b>En redes de acueducto y alcantarillado:</b></p>			
<b>Diámetro de la tubería</b>		<b>Ancho de zanja (m)</b>	
75 a 200 mm (3" a 8")		0,60	
250 y 300 mm (10" y 12")		0,70	
375 y 400 mm (15" y 16")		0,80	
450 mm (18")		0,90	
500 y 525 mm (20" y 21")		1,00	
600 mm (24")		1,10	
675 mm (27")		1,20	
750 mm (30")		1,30	
825 mm (33")		1,40	
900 mm (36")		1,50	


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>EXCAVACIONES</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 201.A1</b>	
1000 mm (40")		1,80	
<b>En redes de Gas:</b>			
<b>Diámetro de la tubería</b>	<b>Ancho de zanja (m)</b>		
20 mm a 180 mm	0,40		
200 m a 315 mm	0,60		
Para diámetros mayores a los contemplados en esta tabla, el ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 0,40 m a cada lado. Para las domiciliarias de acueducto y gas se utilizará un ancho de zanja de 0,40 m.			
El ancho de las excavaciones se incrementará cuando se requiera entibado de acuerdo con el espesor determinado para éste.			
Cuando se presenten derrumbes la Interventoría definirá el tipo de cimentación a utilizar de acuerdo con las nuevas condiciones de la zanja.			
<b>Léase:</b>			
Los anchos máximos de zanjas serán los que se indican a continuación:			
<b>En redes de acueducto y alcantarillado:</b>			
<b>Diámetro de la tubería</b>	<b>Ancho de zanja (m)</b>		
12,7 a 25 mm (1/2" a 1")	0,40		
38,1 a 63.5 mm (1.1/2" a 2.1/2")	0,50		
75 a 200 mm (3" a 8")	0,60		
250 y 300 mm (10" y 12")	0,70		
375 y 400 mm (15" y 16")	0,80		
450 mm (18")	0,90		
500 y 525 mm (20" y 21")	1,00		
600 mm (24")	1,10		
675 mm (27")	1,20		
750 mm (30")	1,30		
825 mm (33")	1,40		
900 mm (36")	1,50		
1000 mm (40")	1,80		
<b>En redes de Gas:</b>			
<b>Diámetro de la tubería</b>	<b>Ancho de zanja (m)</b>		
20 mm a 180 mm	0,40		
200 m a 315 mm	0,60		


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>EXCAVACIONES</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 201.A1</b>	
<p>Para diámetros mayores a los contemplados en esta tabla, el ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 0,40 m a cada lado. Para las domiciliarias de acueducto y gas se utilizará un ancho de zanja de 0,40 m.</p> <p>El ancho de las excavaciones se incrementará cuando se requiera entibado de acuerdo con el espesor determinado para éste y de conformidad con la especificación 202.</p> <p>Cuando se presenten derrumbes que afecten el ancho de la zanja hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo, la Interventoría, con la asesoría del diseñador si es necesario, definirá el tipo de cimentación a utilizar de acuerdo con las nuevas condiciones de la zanja.</p> <p><b>En el numeral 1.1.2. PROFUNDIDAD DE LAS ZANJAS:</b></p> <p><b>Donde dice:</b></p> <p>Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión.</p> <p>Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobreexcavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.</p> <p><b>Léase:</b></p> <p>Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación, nivelando el fondo de la excavación, de tal manera que se presente un apoyo continuo en la totalidad del apoyo del tubo en contacto con el suelo de fundación, incluyendo las campanas, para garantizar que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión o se presenten asentamientos diferenciales.</p> <p>Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías, previo concepto del diseñador en los casos en que se considere necesario, no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría y/o el diseñador, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobreexcavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.</p> <p><b>En el numeral 2.2 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN:</b></p>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>EXCAVACIONES</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 201.A1</b>	
<p><b>Donde dice:</b> El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca ya definida en la especificación NEGC 107.2 de “Excavaciones o cortes en roca” y que pueden extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como excavadoras mecánicas, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.</p>			
<p><b>Léase:</b> El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca ya definida en la especificación NEGC 107.2 de “Excavaciones o cortes en roca” y que pueden extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como excavadoras mecánicas, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, conglomerado no cementado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o consistencia y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.</p>			
<p><b>En la MEDIDA Y PAGO:</b></p>			
<p><b>Donde dice:</b> La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría. Para la medida de la excavación se aplicará la fórmula prismoidal al material "en el sitio", descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente, y su pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.</p>			
<p><b>Léase:</b> La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, “in situ”, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría. Para la medida de la excavación se aplicará la fórmula prismoidal al material en el sitio, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente, y su pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.</p>			





	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>LLENOS COMPACTADOS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 204.A1</b>	
<b>En el numeral 1.1. LLENOS COMPACTADOS EN ZANJAS Y APIQUES:</b>			
<b>Donde dice:</b>			
La frecuencia de los ensayos para el material a utilizar será:			
<b>ENSAYOS</b>	<b>LOTE</b>	<b>FRECUENCIA (muestra por lote)</b>	
Densidad	40 m de zanja	1	
Granulometría	Semanal	1	
Límites de consistencia	Semanal	1	
Proctor modificado	Semanal	1	
Impurezas	Jornada	Inspección visual	
<b>Léase:</b>			
La frecuencia de los ensayos para el material a utilizar será:			
<b>ENSAYOS</b>	<b>LOTE</b>	<b>FRECUENCIA (muestra por lote)</b>	
Densidad	40 m de zanja o 50 m³ de lleno (lo que primero se cumpla)	1	
Granulometría	Semanal	1	
Límites de consistencia	Semanal	1	
Proctor modificado	Semanal	1	
Proctor Estándar	Semanal	1	
Impurezas	Jornada	Inspección visual	
<p>Para la primera parte del lleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m, subiendo el lleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales. En esta zona del lleno la densidad de compactación deberá cumplir el 90% del ensayo Proctor estándar. Para la zona del lleno por encima de 0.30 m por encima del tubo la densidad de compactación deberá cumplir con el 90% del ensayo de Proctor modificado.</p>			
<b>En el numeral 2.1 MATERIAL SELECTO DE LA EXCAVACIÓN:</b>			
<b>Donde dice:</b>			
<p>Se considera como “Lleno con material selecto de la excavación” aquel que se efectúe con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para llenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de las EE.PP.M. y el Contratista</p>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>LLENOS COMPACTADOS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 204.A1</b>	
<p>deberá emplearlos para las actividades previstas en la obra.</p> <p><b>Léase:</b></p> <p>Se considera como “Lleno con material selecto de la excavación” aquel que se efectúe con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para llenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de las EE.PP.M. y el Contratista deberá emplearlos para las actividades previstas en la obra.</p> <p>Si se va a utilizar el material selecto de excavación para la realización de los llenos, el Contratista deberá suministrar los resultados de ensayos de laboratorio correspondientes al Proctor estándar, Proctor modificado, granulometría, límites de consistencia y CBR.</p> <p>Los llenos con material selecto de la excavación, por encima de 0.30 m de la clave del tubo, al ser compactados deben tener una densidad mayor o igual que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.</p> <p>En el formulario de cantidades de obra no se discriminará si el trabajo debe efectuarse por métodos manuales o mecánicos, por lo tanto, tampoco se hará discriminación en la medida y pago.</p> <p><b>En el numeral 2.2 MATERIAL DE PRÉSTAMO:</b></p> <p><b>Donde dice:</b></p> <p>Para los llenos de las domiciliarias se utilizará arenilla que cumpla las especificaciones anteriores.</p> <p><b>Léase:</b></p> <p>Para los llenos de las domiciliarias, tanto de acueducto como de alcantarillado, se utilizará siempre material de préstamo.</p> <p>Cuando el lleno se autorice ejecutar con limos, el material a utilizar cumplirá las siguientes especificaciones:</p> <p>Humedad óptima igual a la establecida en el ensayo de Proctor modificado más (+) ó menos (–) un 2%.</p> <p>LL &lt; 45%</p> <p>I<sub>p</sub> ≤ 10</p> <p>Pasa tamiz 200 ≤ 60%</p> <p>Densidad seca máxima ≥ 1.600 kg/cm³.</p> <p>Adicionalmente los materiales a utilizar como llenos deben cumplir:</p>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>LLENOS COMPACTADOS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 204.A1</b>	
<p>Tamaño máximo del agregado = 75 mm. (3").</p> <p>No contener materia orgánica.</p> <p>No contener escombros o basuras.</p> <p>No contener arcillas expansivas.</p> <p>CBR ≥ 5</p> <p>EL CONTRATISTA suministrará el resultado de ensayo de laboratorio del contenido de arcillas y su clasificación. El material a utilizar en los llenos no podrá contener arcillas expansivas.</p> <p><b>Se adiciona:</b></p> <p><b>2.3 SUELO CEMENTO:</b></p> <p>En caso de encontrar llenos entrópicos o suelos orgánicos en las excavaciones a la profundidad proyectada de apoyo de la tubería, dichos materiales deberán removerse y reemplazarse por suelo-cemento compactado o base granular compactada, o por concreto ciclópeo en el caso en que el reemplazo se realice por debajo del nivel freático existente en el sitio. En el caso de utilizarse concreto ciclópeo, el separador del lecho del tubo debe ser mínimo de 0,15 m.</p> <p>El suelo-cemento consistirá en una mezcla de arenilla y cemento Portland en una relación <u>10:1</u> por volumen (o su equivalente por peso), a la cual se le debe adicionar agua para lograr el fraguado del cemento. El agua se debe adicionar poco a poco, distribuida uniformemente sobre la mezcla, la cual deberá estar esparcida sobre el área de mezclado y sin formar pantanos que al ser mezclados con el material más seco generan grumos. A medida que se adiciona el agua se debe mezclar el material de tal forma que se logre una humedad homogénea. El suelo-cemento se compactará en capas de 0,15 m de espesor máximo y se compactará cada capa independientemente mediante el uso de pisonos o equipo mecánico, hasta lograr una densidad mayor o igual que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.</p> <p>La base granular deberá cumplir la norma NEGC 303 y el concreto ciclópeo con lo especificado para este tipo de concreto en al norma NEGC 501.</p> <p><b>En la MEDIDA Y PAGO se adiciona:</b></p> <p>Para los llenos con suelo cemento la unidad de medida será el metro cúbico (m³) de cada tipo de material de reemplazo, de acuerdo con esta especificación y con la lista de ítemes y cantidades de obra. Los precios unitarios para la base granular y el concreto ciclópeo deben incluir todos los costos contemplados en las normas NEGC 303 y NEGC 501 respectivamente. Para el suelo-cemento, el precio unitario incluirá suministro, transporte, almacenamiento, preparación, dosificación y mezcla de los materiales; la colocación, conformación y compactación del material; los ensayos, equipo, herramienta y mano de obra; y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.</p>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>LLENOS COMPACTADOS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 204.A1</b>	
Las excavaciones necesarias para retirar los materiales inadecuados deberán ser previamente autorizadas por el Interventor, y se ejecutarán y pagarán de acuerdo con la norma NEGC 201.			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>LLENOS PARA APOYO DE TUBERÍA</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 204.A2</b>	
<p>En caso de encontrar llenos antrópicos o suelos orgánicos en las excavaciones a la profundidad proyectada de apoyo de la tubería, dichos materiales deberán removerse y reemplazarse por suelo-cemento compactado o base granular compactada, o por concreto ciclópeo en el caso en que el reemplazo se realice por debajo del nivel freático existente en el sitio.</p> <p>El suelo-cemento consistirá en una mezcla de arenilla y cemento Portland en una relación 15:1 por volumen (o su equivalente por peso), a la cual se le debe adicionar agua para lograr el fraguado del cemento. El agua se debe adicionar poco a poco, distribuida uniformemente sobre la mezcla, la cual deberá estar esparcida sobre el área de mezclado y sin formar pantanos que al ser mezclados con el material más seco generan grumos. A medida que se adiciona el agua se debe mezclar el material de tal forma que se logre una humedad homogénea. El suelo-cemento se compactará en capas de 0,15 m de espesor máximo y se compactará cada capa independientemente mediante el uso de pisones o equipo mecánico, hasta lograr una densidad mayor o igual que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.</p> <p>La base granular deberá cumplir la norma NEGC 303 y el concreto ciclópeo con lo especificado para este tipo de concreto en la norma NEGC 501.</p> <p>La unidad de medida será el metro cúbico (m3) de cada tipo de material de reemplazo, de acuerdo con esta especificación y con la lista de ítems y cantidades de obra. Los precios unitarios para la base granular y el concreto ciclópeo deben incluir todos los costos contemplados en las normas NEGC 303 y NEGC 501 respectivamente. Para el suelo-cemento, el precio unitario incluirá suministro, transporte, almacenamiento, preparación, dosificación y mezcla de los materiales; la colocación, conformación y compactación del material; los ensayos, equipo, herramienta y mano de obra; y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.</p> <p>Las excavaciones necesarias para retirar los materiales inadecuados deberán ser previamente autorizadas por el Interventor, y se ejecutarán y pagarán de acuerdo con la norma NEGC 201</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>CARGUE , RETIRO Y BOTADA DEL MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACIÓN</b>		<b>ESPECIFICACIÓN 205.A1</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 205.</b>			
<b>En las GENERALIDADES:</b>			
<b>Donde dice:</b> Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará asumiendo las responsabilidades por la disposición final del material en los botaderos por él determinadas y debidamente aprobadas por la autoridad competente durante la ejecución las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría.			
En los casos en que la Interventoría considere adecuado utilizar este material en otra zona de trabajo, ésta se considerará como botadero para la disposición final del material.			
<b>Léase:</b> Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará asumiendo las responsabilidades por la disposición final del material en los botaderos por él determinadas y debidamente aprobadas por la autoridad competente durante la ejecución las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría.			
En los casos en que la Interventoría considere adecuado utilizar este material en otra zona de trabajo, este se considerará como material selecto proveniente de la excavación y se aplicará el procedimiento establecido para tal material en la NEGC 204.			
En la construcción de redes de acueducto y alcantarillado que no impliquen el cierre de la vía EL CONTRATISTA debe utilizar para el cargue del material un equipo mecánico, tipo Bob CaT o similar y no podrá realizar el cargue manualmente, excepto en excavaciones puntuales como empalmes y taponadas de redes de acueducto, entre otros.			
<b>En la MEDIDA Y PAGO:</b>			
<b>Donde dice:</b> La medida será por metro cúbico (m3) medido en el sitio. Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, etc.) más el volumen desalojado por el material de préstamo y el afirmado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.			
En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta actividad. Contenido Adelante Atrás			
<b>Léase:</b> La medida será por metro cúbico (m3) medido en el sitio. Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 2</b>
<b>CARGUE , RETIRO Y BOTADA DEL MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACIÓN</b>		<b>ESPECIFICACIÓN 205.A1</b>	
<p>(empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, etc.) más el volumen desalojado por el material de préstamo y el afirmado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.</p> <p>En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta actividad. Contenido Adelante Atrás</p> <p>Si la interventoría considera adecuado utilizar el material de excavación en otra zona de trabajo, debe tenerse en cuenta que si hay transporte interno su costo estará incluido en la actividad de lleno con material selecto de la excavación tal como establece la NEGC 204 y la especificación 204.A1.</p>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 3</b>
<b>CORTE Y RETIRO DE PAVIMENTO</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 301.A1</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 300, 301</b>			
<p><b><u>Se modifica el cuarto párrafo de las generalidades de la NEGC 301, así:</u></b></p> <p><b>GENERALIDADES:</b></p> <p>El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie del corte debe quedar vertical.</li> <li>- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.</li> <li>- Se utilizará equipo especial de corte (sierra mecánica), aprobado previamente por la Interventoría. Se harán cortes transversales según se requiera para retirar el pavimento cortado. Cuando expresamente lo autorice la interventoría podrá emplearse como equipo especial de corte el martillo neumático u otro debidamente aprobado.</li> <li>- Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.</li> <li>- El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta de EL CONTRATISTA.</li> <li>- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.</li> </ul>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 3</b>
<b>CORTE Y RETIRO DE PAVIMENTO</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 301.A1</b>	
<p>Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.</p> <p><b>MEDIDA Y PAGO:</b></p> <p>La medida para rotura y retiro de pavimento asfáltico o de concreto es el metro cúbico (m<sup>3</sup>) medido en el sitio. El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el corte, retiro, cargue, transporte y botada de escombros a cualquier distancia.</p> <p>El sitio de botada del pavimento asfáltico será el indicado por las autoridades municipales para su reciclaje.</p> <p>El valor del corte y retiro del pavimento que se deteriore por acción del tránsito o procedimientos inadecuados de corte o excavación será asumido por EL CONTRATISTA.</p> <p>La medida para el retiro de pavimento articulado es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el retiro, cargue y almacenamiento con su respectiva vigilancia.</p>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 3</b>
<b>BASE GRANULAR</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 303.A1</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC300, 303			
<b><u>Se adiciona el siguiente párrafo a las Generalidades:</u></b>			
<p>En Ejecución del trabajo, en <b>donde dice:</b> "Cada capa de base se oreará o humedecerá artificialmente si es necesario y se mezclará sucesivamente hasta alcanzar la humedad óptima en todo el material y se compactará hasta obtener una densidad mínima del 100% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado como promedio de los ensayos realizados, siempre y cuando ningún valor individual sea inferior al 98%."</p> <p><b>Léase:</b> "Cada capa de base se oreará o humedecerá artificialmente si es necesario y se mezclará sucesivamente hasta alcanzar la humedad óptima en todo el material y se compactará hasta obtener una densidad mínima del 100% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado como promedio de los ensayos realizados, y ningún valor individual será inferior al 98% del mismo."</p> <p><b>Dónde dice:</b> "La conservación de la base durante la construcción del pavimento será por cuenta y riesgo del Contratista".</p> <p><b>Léase:</b> "La conservación de la base antes de la construcción del pavimento y durante la construcción de éste será por cuenta del CONTRATISTA".</p>			





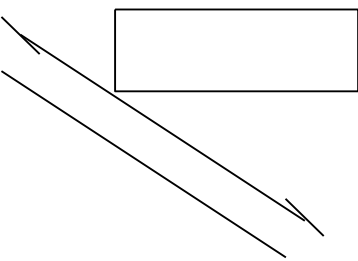
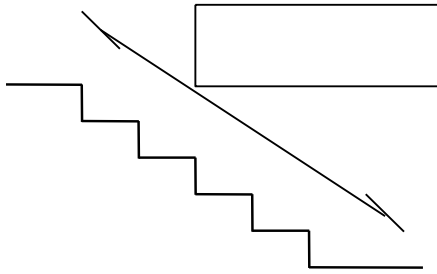
 <small>estamos allí</small>	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 3</b>
	<b>BASE GRANULAR</b>	<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 303.A1</b>	


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 4</b>
<b>CUNETAS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 401.A1</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 4109; NEGC 401, 402, 501			
<u>Se modifica el primer párrafo de las Generalidades de la NEGC 401:</u>			
<b>GENERALIDADES:</b> Se construirán cunetas de concreto vaciado en el sitio o de elementos prefabricados atendiendo lo especificado en la norma NTC 4109. Estarán localizadas donde lo indique la interventoría, de acuerdo con los planos según el diseño que en ellos aparezca (ver esquema 1, NEGC 401) o donde se requiera su construcción o reconstrucción, respetando en lo posible el diseño, materiales, secciones y dimensiones de las estructuras existentes, según las instrucciones de la Interventoría, acogiéndose a las especificaciones y ensayos para concretos del capítulo 5 (NEGC 501). La resistencia del concreto para las cunetas será de 21 MPa (210 Kg/cm²) y el curado se hará manteniéndolas bajo humedad por lo menos durante siete (7) días.  Las demás características de las cunetas se harán según lo indicado en la NEGC 401.  Se modifica la medida y pago de la NEGC 401:			
<b>MEDIDA Y PAGO:</b> La medida será el metro cúbico (m³) de cuneta o cordón-cuneta construida. El precio incluye el suministro, transporte y colocación del concreto o elemento prefabricado en general, los materiales necesarios para la cuneta, el filtro y las juntas, así como también las llaves cortadoras. Igualmente incluye la excavación, los llenos necesarios, la preparación de la base, el retiro y botada del material sobrante, la adecuación de los taludes, la mano de obra, herramientas, equipos, ensayos requeridos y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. Además de lo anterior, para las cunetas vaciadas en el sitio el precio comprende el suministro, transporte y colocación de los materiales, las formaleas, la construcción y el curado de los concretos. En las cunetas prefabricadas también se incluirá el suministro, transporte e instalación del elemento prefabricado.  En el caso de cordones prefabricados, el precio de esta actividad incluirá el suministro, transporte y colocación del mortero de asiento, el de ajuste y el contrafuerte, según esquema 2 de la NEGC 402:  Para efectos de pago, no se hará discriminación por tipo de cuneta en las cantidades de obra y será por metro cúbico (m³).			



	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 4</b>
<b>CORDONES Y TOPELLANTAS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 402.A1</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 402</b>			
<b><u>Se modifica la Medida y pago de la NEGC 402, así:</u></b>			
La unidad de medida de los cordones vaciados in situ será el metro cúbico (m³). Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.			
EL CONTRATISTA incluirá la excavación, la preparación del terreno, los llenos necesarios, el retiro, botada del material sobrante, las juntas, las formaletas, la construcción, el curado del concreto y el esmaltado, los equipos, herramientas, materiales que sean necesarios, el transporte, el suministro y almacenamiento e instalación en el caso de los prefabricados, la mano de obra y los ensayos de calidad requeridos, además todos los costos directos e indirectos indispensables para una ejecución del trabajo y curado de los concretos, a satisfacción de LAS EMPRESAS.			
En el caso de cordones prefabricados, el precio de esta actividad incluirá el suministro, transporte y colocación del mortero de asiento, el de ajuste y el contrafuerte, según esquema 2 de la NEGC 402.			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 4</b>
<b>RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 403.A2</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 2076; NEGC 403, 501 y 601			
<b><u>Se modifica el siguientes párrafo de las generalidades:</u></b>			
<p>Llevarán una base o entresuelo de 0,20 m de espesor conformada de material granular de base o piedra; no se permitirá el uso de arenilla como entresuelo. Esta base se compactará con equipo mecánico hasta una densidad del 95% del Proctor Modificado. Si la base incluye piedra, ésta será limpia, no meteorizada y de tamaño máximo de 0,15 m para obtener una capa de igual espesor. Los vacíos se llenarán con material granular que puede ser arena y cascajo limpio (gravilla), debe colocarse una capa de 5 cm adicionales de este mismo material.</p>			
<p><b>Andenes de Granito.</b> Sobre la base se colocará una capa de concreto con resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>), de 7 cm de espesor. Una vez colocada esta capa y antes de fraguar, se colocará encima una pasta de cemento gris y gravilla delgada (arenón, grano ó granito) con un espesor de 1 cm, preparada en proporción 1:2, presionando con la paleta o llana metálica para que el grano quede bien compactado. Para las juntas se utilizarán biseles metálicos.</p>			
<p>Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavará la superficie con cepillo de cerda hasta obtener la textura deseada.</p>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 4</b>
<b>RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 403.A2</b>	
<p>Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño y color del grano y la dosificación de la pasta.</p>			
<p><b><u>Se adiciona el siguientes párrafo a las generalidades:</u></b></p>			
<p><b>Andenes en retal de mármol.</b> Sobre la base se colocará una capa de concreto con resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>), de 5 cm de espesor. Sobre ésta se vaciará una capa de mortero 1:4 de consistencia seca, con espesor mínimo de 3 cm y con pendientes adecuadas hacia los desagües. Sobre este mortero, aún fresco, se colocará el retal de mármol, completamente asentado y presentando una superficie pareja, libre de resaltos o deformaciones. El retal debe protegerse de la acción del cemento según las recomendaciones del proveedor.</p>			
<p>La disposición del retal será de acuerdo con las características del andén a reconstruir; igualmente las juntas deberán llenarse hasta el mismo nivel del retal, según los materiales que éste presente (arenón, granito, cemento esmaltado, etc.), cuando se utilice granito en el acabado se seguirá lo especificado para “Andenes de granito”. Para las juntas se utilizarán biseles metálicos.</p>			
<p><b><u>Se adiciona a la medida y pago:</u></b></p>			
<p><b>Medida y pago:</b></p>			
<p>Los andenes podrán ser con escalas o sin escalas y la medida se hará por metro cuadrado medido sobre la pendiente.</p>			
<div><div></div><div></div></div>			
<div><div><b>ANDEN SIN ESCALAS</b></div><div><b>ANDEN CON ESCALAS</b></div></div>			


 estamos ahí.	FORMAS Y ESPECIFICACIONES	FECHA	CAPÍTULO
	GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	ACTUALIZACIÓN	5
	ADITIVOS PARA CONCRETOS	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 501.A1	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC500, NEGC501, NEGC506, NEGC507			
<u>Se aclara la medida y pago:</u>  El costo de los aditivos que se utilicen para mejorar los concretos, ya sea sugeridos en el diseño de mezclas o utilizados con aprobación de la interventoría para mejorar la resistencia, acelerar el fraguado, reemplazar en alguna proporción otro componente del concreto u otra alternativa, estarán incluidos en el precio del concreto. No se reconocerán los aditivos utilizados independientemente. Por lo tanto el Contratista debe tenerlos en cuenta en la elaboración del precio unitario de los concretos, si se requiere por diseño o si estima su utilización en obra. Ver notas de los planos.			


	FORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 5
CONCRETO PARA ANCLAJE DE TUBERÍAS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 501.A2	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 501			
GENERALIDADES:			
<p>Donde lo indiquen los planos o lo ordene la Interventoría se construirán macizos de concreto para anclaje de las tuberías. Estos anclajes deberán ser de concreto reforzado de las resistencias especificadas en los planos o las indicadas por la Interventoría. Los anclajes se construirán con los detalles y dimensiones indicados en los planos.</p> <p>Las excavaciones se realizarán de acuerdo con las dimensiones indicadas para los anclajes, por lo que no se pagarán sobreexcavaciones, ni el concreto que sea necesario colocar para suplementar el anclaje y apoyarlo contra el terreno in situ.</p> <p>Para los cambios de dirección y accesorios se utilizarán los anclajes de acuerdo con los detalles y dimensiones indicadas en los planos del proyecto. Los anclajes tipo 1 se utilizarán para deflexiones horizontales, los anclajes tipo 2 para deflexiones verticales cóncavas sin deflexiones horizontales, y los anclajes tipo 3 para las deflexiones verticales convexas con o sin deflexiones horizontales. Para estos anclajes se utilizará concreto de <math>f'c=21</math> MPa (210 kgf/cm2), reforzado como se indica en los planos, con acero de <math>f_y=414,3</math> MPa (4.200 kgf/cm2) para varillas mayores de 3/8", y de <math>f_y=275</math> MPa para varillas de 3/8".</p> <p>Los anclajes del tipo 1 se deben vaciar contra la pared de la zanja, o de la excavación cuando fuere necesario hacerla de mayor tamaño, sin utilizar formaleta en el costado exterior del codo.</p> <p>Cuando sea necesario, deberá utilizarse un aditivo acelerante de fraguado y ganancia de resistencia, el cual deberá ser aprobado previamente por la Interventoría y utilizado de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.</p>			

NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 5
CONCRETO PARA ANCLAJE DE TUBERÍAS	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 501.A2	
<p>Cuando la pendiente de la rasante de la zanja para la instalación de la tubería es mayor del 25% y si las uniones de la tubería no son soldadas, es decir, si son del tipo de espigo-campana o de manguito con empaque, se deberá anclar o atracar las tuberías por pendiente de acuerdo con los detalles indicados en el plano No. 3, con las recomendaciones del fabricante de la tubería y con las instrucciones de la Interventoría. En general, el anclaje para estas condiciones será el siguiente: para pendientes superiores al 25%, se colocará una cama de concreto simple de <math>f'c=17,3</math> MPa (175 kgf/cm<sup>2</sup>) desde el fondo de la zanja y hasta una altura igual a la cuarta parte del diámetro exterior de la tubería. Si la pendiente es superior al 33%, se construirán adicionalmente a la cama anteriormente descrita, collares de concreto de <math>f'c=20,7</math> MPa (210 kgf/cm<sup>2</sup>) cada 5 m medidos en la dirección del tubo, de acuerdo con los detalles mostrados en el plano No. 3.</p> <p>Se seguirán las instrucciones para concreto (Capítulo 5) y acero de refuerzo (Capítulo 6) consignados en el libro " Normas y Especificaciones Generales de Construcción " de Las Empresas Públicas de Medellín.</p>		


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT 2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO: PEAD PE100</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 701.6.A1</b>	
<b>1 NORMATIVIDAD ASOCIADA</b>			
NTC 3358	Determinación de las dimensiones de tubos y accesorios termoplásticos.		
NTC 3409	Plásticos. Accesorios de polietileno (PE) para unión por fusión a tope con tubería de polietileno		
NTC 3578	Tuberías termoplásticas para la conducción de fluidos. Resistencia a la presión interna. Método de ensayo		
NTC 3664	Tubos plásticos de polietileno (PE) con base en el diámetro exterior controlado (RD-PT) serie inglesa (IPS)		
NTC 4450-1	Tuberías termoplásticas para la conducción de fluidos. Diámetros exteriores nominales y presiones nominales. Parte 1 Serie métrica		
NTC 4451-1	Tuberías termoplásticas. Reversión longitudinal. Parte 1, Método de ensayo		
NTC 4585	Tubos de polietileno para distribución de agua. Especificaciones. Serie métrica		
NTC 4843	Accesorios de polietileno para sistemas de suministro de agua. Serie métrica		
NTC 5037	Tubos y accesorios plásticos. Preparación de piezas de ensayo para ensambles por fusión a tope de polietileno tubo/tubo ó tubo/accesorio		
ASTM D3035	Standard specification for polyethylene (PE) plastic pipe (DR-PR) based on		

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT 2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO: PEAD PE100</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 701.6.A1</b>	
ASTM D3261	controlled outside diameter Standard specification for butt heat fusion polyethylene (PE) plastic fittings for polyethylene (PE) plastic pipe and tubing		
ASTM F1290	Standard practice for electrofusion joining polyolefin pipe and fittings		
ISO 4427	Plastics piping systems -- Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply -- Part 1: General		
AWWA C901	Standard for polyethylene (PE) pressure pipe and tubing, 1/2 in. (13 mm) through 3 in. (76 mm), for water service		
AWWA C906	Polyethylene (PE) pressure pipe and fittings, 4 in. (100 mm) through 63 in. (1600 mm), for water distribution and transmission		
NEGC 700-00	Redes de distribución, acometidas y conducciones de acueducto		
NEGC 701-00	Suministro de tuberías y accesorios		
Decreto EPM	Decreto Gerencial 1266 de 2002 o la disposición que lo complemente, modifique, sustituya o derogue		
Manual EPM	Manual Corporativo de Procedimientos de Seguridad		
Resolución 1096 de 2000	Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS		
Resolución 1166 y 1127	Reglamento Técnico de Tuberías de Acueducto y Alcantarillado, resoluciones 1166 de junio 20 de 2006 y 1127 de junio 27 de 2007 del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial		
MAVDT			
NSF 61	Drinking Water System Components - Health Effects		
EN 12201-3	Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE)		
<b>2 GENERALIDADES Y APLICACIONES</b>			
Las tuberías de polietileno a utilizar para la distribución, conducción de agua potable y para los acueductos no convencionales, serán tuberías fabricadas de polietilenos de alta densidad – PEAD- PE100.			
Los tubos de PEAD PE100 a ser usados en las redes de EPM cumplirán las especificaciones la norma ICONTEC NTC 4585, sobre condiciones que deben poseer los materiales constituyentes.			
<b>3 CARACTERÍSTICAS Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>			
<b>Tuberías</b>			
Serán fabricadas con base en el diámetro exterior controlado, en polietileno de alta densidad PE100, según la norma NTC 4585. Las presiones nominales de trabajo no podrán ser menores 16 Bar (PN16), para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las cuales varían entre 7.4 y 17. Se podrán usar presiones mayores, dependiendo del proyecto PN 25 o PN40. Para proyectos en los que se requiera usar PN10 se deberá pedir autorización previa a EPM.			
Estas tuberías se fabricarán bajo la serie métrica, a no ser que se especifique particularmente serie IPS, cumpliendo con la norma NTC 3664. Sin embargo, EPM podrá evaluar otras			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT 2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>																																	
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO: PEAD PE100</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 701.6.A1</b>																																		
<p>alternativas que presenten los fabricantes, siempre y cuando cumplan con especificaciones o estándares internacionales.</p> <p>Los tubos serán azules o negro con franjas azules longitudinales lo suficientemente claras para identificarlos como redes de agua potable, mínimo 4 franjas.</p> <p>Las tuberías de diámetros mayores que 110 mm se entregarán en tramos entre 6 y 12m de longitud, de acuerdo con las necesidades de EPM.</p> <p>Para tuberías con diámetros hasta 110 mm se entregarán en rollos de longitudes apropiadas para la manejabilidad del material, de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.</p> <p>Las uniones de ensamble entre tuberías o entre tuberías con accesorios, deben cumplir con las especificaciones de temperatura, presión y demás establecidas por la norma NTC 5037 y las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Las características generales de la tubería para redes de distribución deben ser las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Designación del material: PEAD PE 100 para diámetros mayores a 75 mm</li><li>• Presión nominal en bares: PN16</li><li>• Diámetro exterior nominal: Dependiendo de la presión y el RDE, se especificará en mm.</li></ul> <p>Para presión nominal de trabajo en la redes de distribución, PN16, se deberán usar los diámetros de la siguiente tabla, los cuales están homologados por EPM</p>																																				
<p><b>Tabla 701.6.A1. Diámetros para Tuberías de PEAD PE100 PN16</b></p>																																				
<table><tr><th>Diámetro Exterior y diámetro nominal (PE)</th><th>Diámetro Interior (PE)</th><th>Diámetro Equivalente Nominal Interior (otros materiales)</th></tr><tr><th>mm</th><th>mm</th><th>pul</th></tr><tr><td>90</td><td>73,60</td><td>3"</td></tr><tr><td>110</td><td>90</td><td>4"</td></tr><tr><td>125</td><td>102,20</td><td>4"</td></tr><tr><td>180</td><td>147.20</td><td>6"</td></tr><tr><td>250</td><td>204,60</td><td>8"</td></tr><tr><td>315</td><td>257,80</td><td>10"</td></tr><tr><td>355</td><td>290,60</td><td>12"</td></tr><tr><td>450</td><td>368,20</td><td>14"</td></tr><tr><td>500</td><td>409.20</td><td>16"</td></tr></table>				Diámetro Exterior y diámetro nominal (PE)	Diámetro Interior (PE)	Diámetro Equivalente Nominal Interior (otros materiales)	mm	mm	pul	90	73,60	3"	110	90	4"	125	102,20	4"	180	147.20	6"	250	204,60	8"	315	257,80	10"	355	290,60	12"	450	368,20	14"	500	409.20	16"
Diámetro Exterior y diámetro nominal (PE)	Diámetro Interior (PE)	Diámetro Equivalente Nominal Interior (otros materiales)																																		
mm	mm	pul																																		
90	73,60	3"																																		
110	90	4"																																		
125	102,20	4"																																		
180	147.20	6"																																		
250	204,60	8"																																		
315	257,80	10"																																		
355	290,60	12"																																		
450	368,20	14"																																		
500	409.20	16"																																		

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT 2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO: PEAD PE100</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 701.6.A1</b>	
<p>De acuerdo a la presión y a PE, se halla la relación diámetro espesor, RDE; para PE100 PN16 las tuberías son RDE 11.</p> <p><b>Accesorios y uniones</b></p> <p>Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar la red de acueducto, tales como: tees, codos, cruces, yeas, reducciones, silletas y tapones; acordes con las normas y especificaciones internacionales o nacionales para cada tipo de accesorio.</p> <p>Las uniones mecánicas para PEAD y las uniones de transición cumplirán con la NEGC 705-00, estos deben ser anclados adecuadamente al terreno mediante bloques de concreto, los cuales deben tener la resistencia especificada para el momento en que se realice el empalme o entre en servicio las redes. Aquellos accesorios que se instalen en el momento del empalme deben ser anclados provisionalmente al terreno mediante elementos metálicos como rieles o tubos en acero hincados en el suelo o soportados sobre anclajes de concreto primario, vaciado con la debida anticipación. Para las curvaturas que se realizan con la tubería, no se requieren anclajes.</p> <p>Las tuberías y accesorios de PEAD que se instalaron termofusionadas o electrofusionadas, no requieren anclajes, sin embargo de acuerdo al diseño y al terreno se podrán exigir anclajes por parte de EPM.</p> <p>Las tuberías de polietileno de alta densidad empleadas en la construcción de las redes de distribución acueducto, se unirán con accesorios del mismo material, aplicando procedimientos de termofusión o electrofusión, a menos que EPM indique la aprobación de uniones de otros materiales, para lo cual se deberá referir a la compatibilidad establecida en la NTC 4585.</p> <p><b>Características de los accesorios</b></p> <p>Los accesorios sólo se aceptarán con diámetros nominales compatibles con el tipo de tubería definido en esta norma. Los accesorios deberán fabricarse bajo las siguientes normas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Norma NTC 3409 para accesorios de polietileno de alta densidad para uniones por fusión a tope</li><li>• Norma NTC 3410 para accesorios de polietileno de alta densidad con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado</li><li>• Norma NTC 4843 para accesorios de polietileno de alta densidad para sistemas de suministro de agua que sean serie métrica</li></ul> <p>Además deben cumplir con las siguientes características generales:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diámetro exterior nominal (mm): 90, 110, 125, 180, 250, 315, 355, 450, 500.</li><li>• Designación del material para las componentes en polietileno: PE 100</li></ul>			



	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT 2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO: PEAD PE100</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 701.6.A1</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presión nominal de 16 bares (PN 16)</li><li>• Color azul o negro, o negro con franjas azules</li><li>• Los accesorios de polietileno para unión por fusión a tope (termofusión) o unión por electrofusión, manufacturados por métodos de inyección o por soldadura realizada en fabrica (termofusión o electrofusión), cumplirán con las características físico químicas exigidas para las tuberías en ésta norma</li><li>• Por ningún motivo se admitirán accesorios fabricados en campo</li><li>• Los requisitos de desempeño de los materiales correspondientes a partes fabricadas con materiales diferentes al polietileno de alta densidad, serán al menos tan estrictos como los exigidos para el compuesto de polietileno para tubos. El material de los accesorios en contacto con el tubo de polietileno no afectará adversamente el comportamiento del tubo o iniciará esfuerzos de agrietamiento</li><li>• Los accesorios con partes metálicas susceptibles a corrosión, deberán ser protegidos adecuadamente, como se indica en el numeral 3.4 de la norma NEGC 701-01</li><li>• Se deben seguir todas las instrucciones del fabricante de los accesorios y de los equipos de termofusión y electrofusión, para realizar las respectivas soldaduras de los accesorios al sistema de las redes de distribución acueducto</li><li>• Las uniones de ensayo entre accesorios o entre tuberías con accesorios deben cumplir con las especificaciones de temperatura, presión y demás establecidas por la norma NTC 5037 y las recomendaciones del fabricante</li></ul>			
<b>Accesorios de polietileno</b>			
<p>Los accesorios fabricados en polietileno como tee, codos, yees, reducciones, tapones, etc, para tuberías con diámetro exterior nominal mayor o igual a 90 mm se unirán mediante el sistema de termofusión a tope. Las uniones deben realizarse cumpliendo con lo especificado en la ASTM F1290 y para termofusión cumpliendo con la A STM D2657.</p>			
<b>Silletas de derivación en polietileno</b>			
<p>Las silletas de derivación en polietileno se instalarán por termofusión o electrofusión según se especifique. Se debe garantizar que el elemento instalado adecuadamente cumpla con las especificaciones exigidas para el tubo de polietileno, especialmente la presión de trabajo de PN 16 bares.</p>			
<p>La salida para la silleta debe ser del tipo espigo con las mismas características del tubo, con el fin de ser conectada a la tubería de la acometida con unión por sistema de termofusión a campana (socket), electrofusión o rosca según se especifique.</p>			
<p>Las acometidas en polietileno que se deriven de la tubería en este mismo material, no llevarán llave de incorporación.</p>			



## **Conexión**

La unión de la tubería de polietileno se podrá realizar mediante termofusión, electrofusión o por medio de uniones mecánicas (accesorios de hierro dúctil para transición a polietileno o por medio de bridas metálicas y portabridas).

Para la conexión de accesorios, los extremos de la tubería de revestimiento deben ser expandidos a una dimensión estándar PE por medio de expansores de acero inoxidable o equipo similar que cumpla esta función. Por ejemplo: Para una tubería existente de diámetro nominal 300 mm a la cual se le realizará un revestimiento de tubería polietileno de 300 mm externo (263 mm interno instalado) los accesorios deben corresponder a un diámetro nominal de 355 mm (interno 290,5 mm); es decir 290,5 mm es el diámetro inmediatamente superior a 263 mm.

Los empalmes de PEAD con otro material se instalarán colocando los siguientes accesorios: Portabrida en PE, brida metálica y brida universal y demás accesorios necesarios para realizar la conexión (Niples, reducciones, entre otros). El contratista podrá reemplazar, en los casos que considere conveniente y con previa autorización de la Interventoría, el cambio de estos accesorios por otros, tipo junta mecánica, para transición a Polietileno, sin que esto genere sobrecostos al proyecto.

## **4 MATERIALES**

Las tuberías serán fabricadas en polietileno PE100 de alta densidad según la NTC 2935 y seguirán la norma NTC 4585.

## **5 PRUEBAS Y ENSAYOS**


Las pruebas y ensayos también serán responsabilidad del proveedor, cuando es un contrato de suministro, y del constructor o contratista, cuando es un contrato de suministro e instalación.


Los ensayos que deben realizarse como mínimo, además de los ensayos establecidos en el numeral 5 de la norma NEGC 701, para determinar la calidad de la tubería de polietileno, corresponden a aquellos definidos en la norma NTC 4585, particularmente los descritos a continuación:


- Dimensiones, de acuerdo con la norma NTC 3358
- Resistencia a la presión interna o resistencia hidrostática, de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 3578
- Reversión longitudinal, de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 4451-1
- Ovalamiento, de acuerdo con la norma NTC 4452
- Estabilidad térmica, de acuerdo con la norma NTC 4585


## **6 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**


Los formatos con los resultados de las pruebas y ensayos deberán entregarse a EPM para su verificación y aprobación por cada lote de entrega.


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT 2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO: PEAD PE100</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 701.6.A1</b>	
<p>El Contratista deberá presentar al menos una de las siguientes certificaciones que garanticen la calidad del producto de conformidad con la respectiva norma:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sello de calidad, de conformidad con la norma NTC 4585</li><li>• Certificación de calidad declarada de la norma ISO 4427, complementada con las características adicionales exigidas en este documento</li><li>• Certificación de lote aislado de cumplimiento de la NTC 4585, complementada con las características adicionales exigidas en este documento. Un certificado por cada lote de producción suministrado, cuando se trate de suministros directos a EPM</li></ul>			
<p><b>Rotulado</b></p> <p>La tubería deberá rotularse conforme a lo establecido en la resolución 1166 de 2006, Reglamento Técnico de Tuberías de Acueducto y Alcantarillado y sus Accesorios, y quedar marcada en forma permanente, con una leyenda repetida a intervalos no mayores de 1 metro y a lo largo de toda la longitud del rollo o del tubo.</p> <p>El rotulado debe indicar al menos la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre del fabricante y/o marca registrada</li><li>• Dimensión (Diámetro exterior nominal)</li><li>• Designación del material (PE 100)</li><li>• Presión nominal (PN) en bares</li><li>• Serie del tubo (RDE)</li><li>• Número del lote de producción</li><li>• Número de la norma</li><li>• País de Origen</li></ul>			
<p><b>Transporte y almacenamiento</b></p> <p>La tubería se empacará en tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, y además se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los rollos deberán entibarse sobre su base y nunca sobre los costados, pues por su flexibilidad pueden presentarse ovalamientos que afecten el proceso de soldadura de las tuberías. Para el transporte se admite otra posición.</li><li>• El polietileno permite almacenamiento a la intemperie.</li><li>• Las tuberías se almacenarán según las recomendaciones del fabricante, para evitar el ovalamiento producido por el sobrepeso</li><li>• Si se produce ovalamiento de la tubería, deberá procurarse su recuperación mediante la aplicación de anillos fríos; si esto no se logra, deberá cortarse la sección dañada y estos desperdicios los asumirá El Contratista</li><li>• Para tuberías con diámetro exterior nominal hasta 110 mm el suministro será en rollos con longitud mínima de 50 metros lineales, para tuberías con diámetro exterior nominal mayor</li></ul>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT 2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO: PEAD PE100</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 701.6.A1</b>	
de 110 mm el suministro será en tubos de longitud mínima de 6 metros. Cuando sea posible las tuberías con diámetro exterior nominal de 125 mm se suministrarán también en rollos.			
<b>7 MEDIDA Y PAGO</b>			
La medida para el pago del suministro de la tubería será la longitud total debidamente probada y será en metros (m) de tubería de cada diámetro y presión suministrados, medidos por el eje de la tubería.			
La medida para el suministro de los accesorios será la unidad (Un) suministrada. El precio unitario, adicional a lo indicado en la NEGC 706, incluirá:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los ensayos de calidad de las tuberías de acuerdo con la norma respectiva para recibirlos a entera satisfacción por parte de EPM</li><li>• Los ensayos de calidad de los accesorios de acuerdo con la norma respectiva para recibirlos a entera satisfacción por parte de EPM</li></ul>			
Cuando la tubería se emplee tanto para reparación como para construcción, El Contratista deberá tener en cuenta todos los desperdicios de tubería que le implique cumplir con dicha actividad.			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>VÁLVULAS DE COMPUERTA</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 702.1.A1</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 702, 702.1			
<b><u>Se adiciona el siguiente texto a las generalidades de la NEGC 702.1, así:</u></b>			
<b>GENERALIDADES:</b> En el caso en que el suministro vaya a ser efectuado por EL CONTRATISTA y en adición a los requerimientos que en cuanto a calidad efectúa LAS EMPRESAS, el Contratista debe tener en cuenta lo siguiente:			
NOTA: De haber alguna incongruencia entre las especificaciones NEGC 702 Y NEGC 702.1 y este numeral, primará este último.			
<b>NORMAS DE FABRICACIÓN.</b>  Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. toman como guía para la fabricación de las válvulas de compuerta la norma AWWA-C509 o la ISO 7259.			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>																																
<b>VÁLVULAS DE COMPUERTA</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 702.1.A1</b>																																	
<b>MATERIALES.</b>																																			
<p>Las normas de los materiales para la fabricación de las válvulas, serán las establecidas en la norma NEGC 702.1 o su equivalente en otros sistemas de normas. La compuerta o elemento obturados será recubierto completamente en caucho elástico natural o sintético (Viton A, Perbunam, Neopreno, etc), debidamente adherido, según norma ASTM D429 o similar. El vástago será en acero inoxidable, igualmente las tuercas y tornillos que esten en contacto directo con el suelo.</p>																																			
<b>RECUBRIMIENTO.</b>																																			
<p>El recubrimiento del cuerpo de la válvula tendrá un espesor uniforme y mínimo de 200 micras, elaborado en pintura Epóxica preferiblemente aplicada electro estáticamente y su terminación será color azul. El revestimiento interno deber ser compatible con el agua potable y que no ponga en peligro la salud de los consumidores.</p>																																			
<b>EXTREMOS DE LAS VÁLVULAS.</b>																																			
<b>1. Válvulas con extremos de campana (Junta rápida, o Hembra).</b>																																			
<p>Las válvulas descritas en el ítem como tipo campana (o junta rápida o tipo hembra) deben incluir los respectivos empaques para su montaje. Para estos ítemes se admitirán válvulas con otros extremos siempre y cuando el proveedor, sin costo alguno, suministre los accesorios con sus tuercas, tornillos (de acero inoxidable) y empaques, de modo que permita el acople de las válvulas a los extremos lisos de las tuberías. Los extremos lisos de las tuberías en que se instalarán las válvulas, indistintamente, tendrán los siguientes diámetros externos.</p>																																			
<table><tr><td><b>Tamaño Nominal</b></td><td><b>- Diámetro</b></td><td><b>Diámetro Exterior (mm)</b></td><td><b>Diámetro Exterior (mm)</b></td></tr><tr><td><b>PG</b></td><td><b>mm (2)</b></td><td><b>Acero/PVC</b></td><td><b>HD</b></td></tr><tr><td>3</td><td>75</td><td>88,90</td><td>98,00</td></tr><tr><td>4</td><td>100</td><td>114,30</td><td>118,00</td></tr><tr><td>6</td><td>150</td><td>168,30</td><td>170,00</td></tr><tr><td>8</td><td>200</td><td>219,10</td><td>222,00</td></tr><tr><td>10</td><td>250</td><td>273,05</td><td>274,00</td></tr><tr><td>12</td><td>300</td><td>323,85</td><td>326,00</td></tr></table>				<b>Tamaño Nominal</b>	<b>- Diámetro</b>	<b>Diámetro Exterior (mm)</b>	<b>Diámetro Exterior (mm)</b>	<b>PG</b>	<b>mm (2)</b>	<b>Acero/PVC</b>	<b>HD</b>	3	75	88,90	98,00	4	100	114,30	118,00	6	150	168,30	170,00	8	200	219,10	222,00	10	250	273,05	274,00	12	300	323,85	326,00
<b>Tamaño Nominal</b>	<b>- Diámetro</b>	<b>Diámetro Exterior (mm)</b>	<b>Diámetro Exterior (mm)</b>																																
<b>PG</b>	<b>mm (2)</b>	<b>Acero/PVC</b>	<b>HD</b>																																
3	75	88,90	98,00																																
4	100	114,30	118,00																																
6	150	168,30	170,00																																
8	200	219,10	222,00																																
10	250	273,05	274,00																																
12	300	323,85	326,00																																
<p>NOTA: El fabricante debe garantizar el buen desempeño del producto bien sea que se instale en Acero, PVC, PE o en hierro dúctil (HD). De ser necesario entregará sin costo para la Empresas, los materiales o accesorios necesarios para lograrlo, de acuerdo con cada uno de los diámetros.</p>																																			
<b>Válvulas con extremos bridados.</b>																																			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>VÁLVULAS DE COMPUERTA</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 702.1.A1</b>	
<p>Los extremos de estas válvulas serán de tipo Brida para acoplar a bridas ANSI B16.5, clase 150. Si el fabricante no puede producir sus válvulas con este tipo de bridas, se aceptaran otras bridas que soporten la presión especificada pero tendrá, sin costo alguno, suministrar dos bridas en acero por cada válvula, las cuales deben ser acoplar a las de las válvulas suministradas.</p>			
<p><b>PRUEBAS Y CERTIFICADOS:</b></p> <p>Las válvulas serán probadas de acuerdo con lo especificado en la norma de fabricación y los certificados de estas pruebas serán remitidos a LAS EMPRESAS para realizar el recibo de las válvulas. Se debe identificar la válvula y su certificado de resultados de las pruebas de dicha válvula.</p>			
<p><b>CAPERUZA:</b></p> <p>Las válvulas, en vez de rueda de manejo, deben tener una caperuza triangular o rectangular para ser operadas con llave de maniobras con extensión. De ser triangular, la sección será un triángulo equilátero de 81.9 mm de lado y una profundidad libre de 50 mm.</p>			
<p><b>PLANOS Y CATALOGOS:</b></p> <p>El fabricante suministrará una copia de los planos de las válvulas, identificando sus componentes, y el material de cada uno de ellos. Igualmente un catálogo de las válvulas donde este toda la información técnica de los elementos suministrados incluyendo recomendaciones de operación y mantenimiento.</p> <p>El idioma utilizado en los planos, instrucciones de montaje, operación y mantenimiento, así como los catálogos de partes e instrucciones especiales se aceptarán en español. Si el idioma es diferente al español, es decir, inglés, alemán, etc., EL CONTRATISTA deberá presentar una traducción de dichos documentos. Cualquiera de estos documentos presentados en otro idioma diferente al español será devuelto a EL CONTRATISTA para su traducción, y la demora que se produzca por este motivo no será causa para ampliación de los plazos.</p> <p>Todos los equipos y materiales especificados aquí deben ser estándares para su uso en el control del flujo de aguas limpias y sucias, lodos, químicos, etc., dependiendo de las aplicaciones.</p> <p>Todo equipo deberá ser empacado, entregado y desempacado de tal manera que se proteja contra cualquier daño. Las superficies de hierro y de acero acabadas, deberán ser protegidas adecuadamente para evitar su corrosión. Las partes y componentes que son ensamblados en la fábrica no deberán ser desarmadas para transporte a menos que se reciba un permiso escrito del Interventor.</p> <p>EL CONTRATISTA deberá suministrar los servicios de un técnico que tenga completo conocimiento de la instalación adecuada y de la operación y mantenimiento del equipo, para inspeccionar la instalación final y supervisar la puesta en servicio del equipo.</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>VÁLVULAS DE COMPUERTA</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 702.1.A1</b>	
<p>Al terminar la instalación, el técnico de EL CONTRATISTA, en presencia del Interventor debe ejecutar unos ensayos preliminares del sistema para asegurar el funcionamiento de todas las partes componentes a satisfacción del Interventor.</p> <p>La aprobación de los ensayos preliminares por parte del Interventor no constituye una aceptación final del equipo suministrado. EL CONTRATISTA deberá corregir a sus costos cualquier deficiencia notada, mediante reparación o reemplazo de los componentes defectuosos, y reensayar como se requiera, hasta que el equipo cumpla la aprobación del Interventor.</p> <p>Todas las válvulas y accesorios deben ser del diámetro especificado y/o mostrado en los planos y, siempre que sea posible, todos los equipos de un mismo tipo deberán ser de un mismo fabricante. Todas las válvulas deben ser suministradas con los demás elementos como empaques, tuercas, tornillos, etc., necesarios para su completa instalación.</p> <p>El tipo de válvulas a utilizar será definido, previamente, por la Interventoría. No se podrá instalar válvulas que no estén autorizadas por la Interventoría. Los tipos de válvulas a utilizar serán de extremo liso, campana con empaque y bridadas. Cuando se emplee la válvula extremo liso, su precio incluye el suministro, transporte y colocación de las uniones para su montaje. Igualmente, cuando se empleen las válvulas con extremos bridados su precio incluye contra bridas, empaques y tornillería necesaria para su correcta instalación.</p> <p>Las válvulas utilizadas como Bypass en las E.R.P. y las utilizadas como limites de circuito o sub-circuito deben tener compuerta con sello metálico.</p> <p><b>MEDIDA Y PAGO:</b></p> <p>La unidad de medida será la unidad (un). En el precio unitario EL CONTRATISTA incluirá el costo de toda la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para el suministro (si así se indica), transporte y colocación de las válvulas. Incluirá todos los costos directos e indirectos en que incurra EL CONTRATISTA para una adecuada ejecución de la actividad.</p>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INTERCALADO DE VÁLVULAS DE COMPUERTA</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 702.1.A2</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 702, 702.1,702.1.A1			
<b>GENERALIDADES:</b> Se empleará esta actividad para intercalar válvulas en redes existentes con el fin de optimizar la operación de los circuitos.  Para realizar el proceso de intercalado de válvulas se deberá seguir la siguiente metodología:  2.1 Rotura y excavación del nicho donde se instalará la válvula.			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>														
<b>INTERCALADO DE VÁLVULAS DE COMPUERTA</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 702.1.A2</b>															
2.2 Corte de tubería existente según las dimensiones indicadas por la interventoría y retiro y botada del niple correspondiente.																	
2.3 Limpieza y biselado de los extremos de la tubería existente entre los cuales se intercalará la válvula.																	
2.4 Ensamble y montaje de la válvula junta rápida, el niple de PVC RDE 21 y las uniones de reparación o transición que se requieran. Las longitudes de los niples serán las indicadas a continuación:																	
<table><tr><td>DIÁMETRO (mm)</td><td>LONGITUD DEL NIPLE (m)</td></tr><tr><td>75</td><td>0.40</td></tr><tr><td>100</td><td>0.40</td></tr><tr><td>150</td><td>0.50</td></tr><tr><td>200</td><td>0.50</td></tr><tr><td>250</td><td>0.60</td></tr><tr><td>300</td><td>0.70</td></tr></table>				DIÁMETRO (mm)	LONGITUD DEL NIPLE (m)	75	0.40	100	0.40	150	0.50	200	0.50	250	0.60	300	0.70
DIÁMETRO (mm)	LONGITUD DEL NIPLE (m)																
75	0.40																
100	0.40																
150	0.50																
200	0.50																
250	0.60																
300	0.70																
2.5 Construcción del anclaje requerido según las dimensiones suministradas por la interventoría.																	
2.6 Construcción de la caja para válvula																	
<b>1. ACCESORIOS Y EQUIPO NECESARIOS:</b>																	
Para realizar el intercalado de las válvulas se requieren los siguientes accesorios: válvula compuerta junta rápida, niple en tubería PVC RDE 21, unión de reparación o transición que se requiera, según los diámetros requeridos.																	
1.1 Equipo de corte (sierra).																	
1.2 Válvula.																	
La válvula será de compuerta elástica de acuerdo con la especificación 702.1, cuyos extremos serán campana, junta rápida. Su sitio de colocación está condicionado por las exigencias técnicas para redes de distribución de acueducto descritas en el manual de Normas y Especificaciones Generales de Construcción de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P.																	
1.3 Uniones de reparación o transición.																	
Este elemento deberá permitir el montaje y desmontaje de la válvula de compuerta y el niple sin necesidad de efectuar ningún tipo de corte. El tipo de uniones requeridas será determinado por el contratista de acuerdo con lo indicado en los planos referente al material de la red de distribución donde será intercalada la válvula.																	
<b>MEDIDA Y PAGO:</b>																	

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INTERCALADO DE VÁLVULAS DE COMPUERTA</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 702.1.A2</b>	
<p>La unidad de medida para el intercalado de válvulas será por unidad (Un) instalada y probada. El suministro, transporte e instalación por parte de EL CONTRATISTA, lo mismo que el transporte e instalación de la válvula cuando el suministro lo hacen las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. están claramente indicados en el formulario de precios de la propuesta. En este ítem se incluyen también los costos del suministro, transporte e instalación del niple y las uniones requeridas.</p> <p>Todos los demás costos como cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo y la instalación de los accesorios, así como los lubricantes, el uso del equipo de perforación, las pruebas de presión hidrostática, la desinfección, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación están incluidos en la medida y pago de éste ítem.</p> <p>La referenciación de los accesorios instalados se pagará según lo previsto en la especificación NEGC 414 o lo indicado en este pliego de condiciones y especificaciones.</p> <p>La suspensión del servicio en la tubería a la cual se va a empalmar deberá ser programada con anticipación con la Interventoría. EL CONTRATISTA será responsable de las obras adicionales que se tengan que realizar para ejecutar correctamente la actividad, por la mala ejecución de los trabajos.</p> <p>El corte y la biselada de la tubería y el retiro y botada del niple cortado, estarán incluidos dentro de la medida y pago de éste ítem. La construcción de la caja de válvula, la rotura, demoliciones, excavaciones, los llenos, acabados, reconstrucción del pavimento, anclajes y el cargue, retiro y botada del material sobrante se pagarán en los ítems correspondientes.</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE PEAD</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 704.3.A1</b>	
<b>8 NORMATIVIDAD ASOCIADA</b>			
NEGC 700-00	Redes de distribución, acometidas y conducciones de acueducto		
NEGC 701.6.A1	Suministro de tuberías de PEAD		
NEGC 704-00	Instalación de tuberías		
Decreto EPM	Decreto Gerencial 1266 de 2002 o la disposición que lo complemente, modifique, sustituya o derogue		
Manual EPM	Manual Corporativo de Procedimientos de Seguridad		
Resolución 1096 de 2000	Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS		



	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE PEAD</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 704.3.A1</b>	
Resolución 1166 y 1127 MAVDT NSF 61	Reglamento Técnico de Tuberías de Acueducto y Alcantarillado, resoluciones 1166 de junio 20 de 2006 y 1127 de junio 27 de 2007 del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Drinking Water System Components - Health Effects		
<b>9 GENERALIDADES Y APLICACIONES</b>			
<p>El procedimiento para realizar termofusiones que se describe en detalle en las páginas siguientes, requiere que los operarios que lo ejecuten tengan presente entre otros, en todos los casos, las siguientes consideraciones que buscan asegurar un trabajo óptimo y eficiente y una mayor vida útil a la red a construir:</p>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• La temperatura ambiente y los vientos pueden afectar negativamente un proceso de soldadura en tuberías y accesorios de polietileno, por lo que nunca se adelantarán trabajos en presencia de lluvia</li><li>• Las buenas condiciones del equipo para realizar los procesos de fusión se deben verificar antes de iniciar cualquier proceso, teniendo especial cuidado en revisar tamaño de placas, estado de las superficies, estado del revestimiento antiadherente, cables y conexiones, no oxidación en las guías, movimiento del carro alineador; etc.</li><li>• Los procesos de fusión, a tope y a socket, deben garantizar siempre la total confiabilidad en igual espesor de los cordones (labios continuos y uniformes) y la aplicación de presión y temperatura indicadas para cada ocasión según los manuales existentes</li></ul>			
<p>Recuerde que una buena fusión es una solución duradera; si cumple esta premisa, la seguridad se garantiza.</p>			
<p>Las actividades descritas a continuación se toman como referencia, sin embargo El Contratista, antes del comienzo de las obras y como requisito indispensable para poder iniciar la ejecución de los trabajos, someterá a consideración y aprobación de EPM los procedimientos a implementar para realizar las termofusiones o electrofusiones, para calificación de soldadores (en electrofusión o termofusión) y los equipos, así como el personal asignado a esta labor.</p>			
<p>Igualmente se tendrán en cuenta las recomendaciones técnicas establecidas en la norma NTC 5037, para uniones a fusión.</p>			
<b>10 CARACTERÍSTICAS Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>			
<b>Procedimiento para Realizar Termofusiones</b>			
<b>Condicionamientos</b>			
<p>Para poder realizar trabajos de termofusión se deben cumplir todos los requisitos expresados en el “Procedimiento para calificación de soldadores de polietileno”, descritos más adelante.</p>			

Si el personal que va a ejecutar los trabajos no cuenta con la certificación correspondiente emanada de la entidad competente, no puede realizar ningún trabajo de termofusión para EPM.

## **Definiciones**

### **Fusión a tope**

Es la unión de tubo-tubo o tubo-accesorio por medio de una placa calefactora ejerciendo una presión constante y unos tiempos controlados.

### **Fusión a socket**

Calentamiento simultáneo de la superficie externa de la tubería y la superficie interna del accesorio, para posteriormente, con una presión constante, introducir la tubería en el accesorio. Este método se usa preferiblemente en tuberías de diámetros inferiores a 63 mm.


### **Fusión con silleta**


Calentamiento simultáneo de la superficie externa de la tubería y la base de una silleta, por medio de una superficie cóncava y convexa, para luego proceder a la unión por acción de una fuerza constante y un tiempo determinado, ejerciendo un tiempo de enfriamiento según lo indicado en el manual del equipo, hasta el enfriamiento completo de las piezas.


## **Procedimiento**


### **Fusión a Tope**


1. Proteger el área de unión de las condiciones climáticas adversas
2. Taponar los extremos opuestos de cada tubo para evitar que corrientes de aire enfríen el área de fusión
3. Alinear el tubo y el accesorio (o los tubos) montados en el carro alineador. Debe sobresalir una pulgada (3 cm) aproximadamente de la prensa o según el ancho de la mordaza del carro alineador
4. Enfrentar las caras de las partes a ser unidas, pasar el dedo para verificar que el desalineamiento no sea mayor al 10% del espesor de pared de la tubería
5. Colocar la biseladora en medio de los extremos a ser unidos, presionarlos y accionar la biseladora hasta lograr una viruta constante en ambos lados, al retirar la biseladora tener cuidado de no golpear las caras.
6. Retirar la cortadora teniendo cuidado en no tocar las partes a ser unidas, ya que el sudor, el aceite u otros elementos pueden producir una unión por fusión muy débil
7. Asear con una tela sintética limpia y seca y utilizar alcohol isopropílico o antiséptico. Limpiar extremos de la tubería sin tocar las partes anteriormente desengrasadas. No usar limpiador de PVC.
8. Verificar que la plancha esté limpia, lisa y sin rayones, precalentándola hasta llegar a una temperatura de 260°C (+/- 5) o 500°F (+/- 10) o temperatura máxima recomendada.
9. Colocar la plancha entre las partes a unir, aplicar presión de calentamiento inicial entre los extremos de las partes y la plancha. Esta presión debe ser mantenida hasta que se empiece a formar reborde en toda la circunferencia de las partes a ser unidas
10. Disminuir la presión hasta obtener un espesor de reborde de mínimo 2 mm y máximo 3.18 mm. Tener presente el tiempo de calentamiento recomendado


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE PEAD</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 704.3.A1</b>	
<div><div>11. Retirar el extremo móvil del carro alineador de la plancha; golpear suavemente la plancha hasta soltar el extremo fijo</div><div>12. Retirar la plancha sin tocar el material derretido, verifique que exista fusión uniforme entre ambas partes. Tener presente el tiempo recomendado para retirar las placas</div><div>13. Juntar inmediatamente los dos extremos con una presión máxima de soldadura recomendada</div><div>14. No acelerar el enfriamiento con agua o con corrientes de aire. La presión debe mantenerse hasta el tiempo de enfriamiento o soldadura recomendado</div><div>15. No mover la tubería hasta después del tiempo recomendado por el fabricante dependiendo del espesor de pared y del diámetro.</div><div>16. No someter la unión a prueba de flexión y pruebas de hermeticidad antes de una (1) hora.</div></div> <div>Los valores como temperatura, presión de calentamiento inicial del sistema, tiempo de calentamiento, tiempo de retirar las placas, presión de soldadura, tiempo de enfriamiento o soldadura y demás, dependen del tipo de máquina para termofusión a utilizar, del diámetro nominal de la tubería a termofundir, y de la presión nominal de trabajo. Por lo tanto El Contratista someterá a consideración y aprobación de EPM las máquinas y los rangos de estos valores con los procedimientos a implementar para realizar las termofusiones.</div>			
<b>Fusión a socket</b> <div><div>1. Alinear la tubería.</div><div>2. Cortar los extremos del tubo para obtener superficies limpias, con un cortador o tijera para polietileno y lograr un corte perpendicular.</div><div>3. Limpiar los extremos del tubo y del accesorio para remover sustancias extrañas, con tela sintética y alcohol isopropílico o antiséptico</div><div>4. Limpiar la plancha y los dados, verificando que los dados sean compatibles</div><div>5. Precalentar la plancha a la temperatura recomendad, la cual está alrededor de 500°F ± 10°F (260°C ± 5°C)</div><div>6. Sostener la tubería con un “hombresolo” o anillo frío y dejar que sobresalga 25 mm aproximadamente del mismo o lo que indique la galga de profundidad</div><div>7. Calentar el tubo y el accesorio, aplicando una presión constante hasta que ambos lleguen al tope; la plancha debe estar colocada perpendicularmente al accesorio y al tubo</div><div>8. Cuando el ciclo de calentamiento esté terminado, separar ambas partes y verificar el fundido; si éste presenta fallas, cortar la tubería y repetir los pasos anteriores</div><div>9. Si el fundido es correcto, unir las dos partes manteniendo la presión constante por el tiempo recomendado</div><div>10. Verificar que la tubería no presente vacíos</div><div>11. No mover la tubería durante mínimo 10 minutos después de haber realizado la unión</div><div>12. No someter la unión a prueba de flexión y pruebas de hermeticidad antes de una (1) hora.</div></div> <div>Los valores como temperatura, tiempo de calentamiento, presión de soldadura, tiempo de enfriamiento o soldadura y demás dependen de la recomendación del fabricante, del diámetro nominal de la tubería a termofundir, y de la presión nominal de trabajo. Por lo tanto El Contratista someterá a consideración y aprobación de EPM los rangos de estos valores con los procedimientos a implementar para realizar las termofusiones.</div>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE PEAD</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 704.3.A1</b>	
<b>Fusión de silletas</b>  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Verificar que la silleta y la tubería sea compatible en su diámetro</li><li>2. Posicionar la silleta y la tubería en el equipo silletero</li><li>3. Demarcar la silleta a centro de la tubería o los grados de instalación de esta.</li><li>4. Con una lija gruesa raspar la parte demarcada en la tubería. Retirar los residuos</li><li>5. Limpiar el tubo y la silleta con una tela sintética, alcohol isopropílico o antiséptico</li><li>6. Precalentar la plancha a la temperatura recomendada, con un valor próximo a 500°F ± 10°F (260°C ± 5°C)</li><li>7. Colocar la plancha entre el tubo y la silleta haciendo presión hasta obtener 2mm en toda el area de la silleta y la tuberia</li><li>8. Generar una presión en psi y un tiempo de calentamiento recomendado por el fabricante.</li><li>9. Retirar la placa calefactora y generar una presión entre la silleta y la tubería según lo recomendado por el fabricante.</li><li>10. Verificar que no existan puntos fríos y contaminación en la soldadura, buscando un cordón de soldadura continuo.</li><li>11. Permitir el enfriamiento de la unión</li><li>12. Perforar la tubería con el barreno</li></ol> <p>Los valores como temperatura, tiempo de calentamiento, presión de calentamiento inicial del sistema, tiempo de enfriamiento o soldadura, espesor, reborde y demás, dependen del tipo de máquina para termofusión a utilizar, del diámetro nominal de la tubería a termofundir, y de la presión nominal de trabajo. Por lo tanto, El Contratista someterá a consideración y aprobación de EPM la máquina y los rangos de estos valores con los procedimientos a implementar para realizar las termofusiones.</p> <p>En caso de lluvia no se puede realizar ninguna fusión. Para garantizar la soldadura se debe garantizar la ausencia de humedad.</p> <p>No se pueden acelerar tiempo de enfriamiento con ningún método, solo con temperatura ambiente.</p> <b>Equipos, herramientas y elementos necesarios</b>  <b>Fusión a tope</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>• Equipo de termofusión manual o hidráulico</li><li>• Plancha calefactora con indicador de temperatura con caras planas recubiertas con teflón para calentar las superficies</li><li>• Carro alineador</li><li>• Biselador</li><li>• Lunas o mordazas para carro alineador</li><li>• Alcohol isopropílico o antiséptico</li><li>• Tela sintética</li></ul>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE PEAD</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 704.3.A1</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cronometro</li></ul>			
<b>Fusión a socket</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Plancha calefactora</li><li>• Dados recubiertos con teflón, para calentar las superficies</li><li>• Cortador de tubería</li><li>• Biselador, galga de profundidad o calibrador de profundidad</li><li>• Hombresolo para la formación de anillos (anillos fríos)</li><li>• Alcohol isopropílico o antiséptico</li><li>• Tela sintética</li><li>• Cronometro</li></ul>			
<b>Fusión de silletas</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Plancha calefactora</li><li>• Accesorios para calentar las superficies (cóncava y convexa)</li><li>• Carro porta silletas o equipo silletero</li><li>• Trapo de sintética</li><li>• Alcohol isopropílico o antiséptico</li><li>• Lija gruesa</li><li>• Barreno para perforar la tubería</li><li>• Marcador de tinta o corrector</li></ul>			
<b>Para el operario</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Overol</li><li>• Guantes</li><li>• Impermeable</li><li>• Botas de seguridad</li><li>• Tapaoidos y gafas protectoras</li></ul>			
<b>Procedimiento para Calificación de Soldadores de Polietileno</b>			
<b>Introducción</b>			
<p>El polietileno, por sus facilidades de almacenamiento, manejo, transporte y colocación, es hoy en día un material de frecuente utilización en los sistemas de redes que conducen fluidos con presiones hasta de 16 bares.</p> <p>Como en todo proceso que involucre el manejo de fluidos, el cual requiere garantizar seguridad permanente en el mismo, la termofusión entre elementos (tuberías y accesorios, etc.) debe ser ejecutada por personal idóneo y experimentado, lo cual hace necesario disponer de un “procedimiento para calificación de soldadores de polietileno”. La importancia de este</p>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE PEAD</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 704.3.A1</b>	
<p>procedimiento radica, básicamente, en que permite evaluar continuamente a quienes trabajan en el medio y otorga las herramientas necesarias para calificar o suspender a aquellos operarios que lo aplican. La descripción hecha en las siguientes páginas recoge los puntos fundamentales a tener en cuenta en el proceso de calificación de soldadores, y de su oportuna, eficiente y rigurosa aplicación, dependerá, en un alto porcentaje, el asegurar fusiones de calidad en el material empleado.</p> <p>Igualmente se tendrá en cuenta las recomendaciones técnicas establecidas en la norma NTC 5037, para uniones a fusión.</p> <p><b>Calificación de soldadores de polietileno</b></p> <p>Para optar por la certificación, el soldador deberá asistir y aprobar a un curso teórico-práctico (descrito en el Anexo F de este procedimiento), sobre termofusión y tuberías de polietileno en general, realizado en una institución aceptada para este propósito por EPM. La aprobación del curso deberá hacerse por medio de un examen de la parte teórica y la calificación de diversas muestras de pegas de polietileno (mínimo dos (2) de cada una, para los diferentes tipos de fusiones y diámetros empleados).</p> <p>Una vez realizado el curso, el soldador efectuará uniones, en todos los diámetros: a tope, a socket y de silletas, siguiendo el Procedimiento Operativo para realizar termofusiones, las cuales se evaluarán de acuerdo con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Limpieza de tuberías</li><li>• Manejo de las herramientas</li><li>• Alineación de la tubería</li><li>• Control de la temperatura</li><li>• Control de presión</li><li>• Control de tiempos</li><li>• Análisis visual de soldaduras</li><li>• Ensayos destructivos</li></ul> <p>A continuación se describen los principales aspectos a considerar en los procesos de termofusión a tope, socket y silletas, orientados ellos a un análisis visual detallado como primer paso para garantizar un trabajo de alta calidad. Más adelante se describen los aspectos relacionados con el control de soldaduras a través de ensayos destructivos.</p> <p><i>Fusión a tope</i></p> <p><b>Análisis visual</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se debe verificar que no exista ningún contaminante en la fusión</li><li>• Los labios o rebordes formados durante la unión deben tener el ancho indicado por el fabricante; esto se logra controlando la temperatura, las presiones y el tiempo de</li></ul>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE PEAD</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 704.3.A1</b>	
<p>calentamiento, ya que si éstos son muy altos se presentará un labio muy ancho y degradación del material; y si son muy bajos el labio será muy angosto y la unión muy débil</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se verificará que el labio sea uniforme en todo el perímetro del tubo, si esto no se da se debe a que el enfrentado entre los dos tubos no fue correcto; también puede ser debido a que en una cara no se realizó un correcto calentamiento</li><li>• Se debe confrontar que la alineación entre los dos tubos es la correcta y que no existan escalas entre ellos, la cual puede ser causada por mala ubicación de la tubería en las mordazas</li></ul> <p><i>Fusión a socket</i></p> <p><b>Análisis visual</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar que el labio exterior sea plano, continuo y simétrico en espesor y ancho</li><li>• En el interior (ensayo destructivo) se deben formar dos (2) anillos continuos</li><li>• No puede existir contaminación por tierra, grasas u otros materiales</li><li>• Se debe comprobar que el alineamiento entre tubo y accesorio sea correcto; la desalineación puede deberse a una incorrecta introducción del accesorio en los dados; un movimiento del tubo antes del tiempo de enfriamiento o por introducir incorrectamente el tubo en el accesorio</li><li>• En la unión no pueden existir vacíos entre el tubo y el accesorio, los cuales pueden deberse al movimiento del tubo en el momento de la unión o a un problema en el recubrimiento de los dados.</li><li>• La penetración del tubo en el accesorio debe ser total, ya que si ésta es excesiva se forma un reborde irregular, lo que se comprueba efectuando un corte en la tubería</li><li>• Verificar que se forme el anillo frío; esto se logra a una temperatura correcta, según especificaciones del fabricante y con las herramientas adecuadas</li></ul> <p><i>Fusión de silletas</i></p> <p><b>Análisis visual</b></p> <p>Se debe verificar en cada unión:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La formación de un doble labio continuo y regular a lo largo de la silleta</li><li>• La no existencia de contaminación en las pegas</li><li>• La alineación correcta del accesorio sobre el tubo</li><li>• La ubicación correcta del accesorio</li><li>• La continuidad en la formación del labio; si éste es excesivo y simétrico puede deberse a temperaturas, presiones o tiempos altos; si es excesivo pero no simétrico, el problema es debido a mala manipulación de las herramientas; si el labio es pequeño el problema es por falta de presión, temperatura o tiempo de calentamiento</li></ul> <p>Serán motivo de rechazo los siguientes defectos que se puedan encontrar durante la inspección visual:</p>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE PEAD</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 704.3.A1</b>	
<p><i>Soldadura a tope</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contaminación</li><li>• Labios, rebordes o cordones demasiado grandes</li><li>• Labios, rebordes o cordones demasiado pequeños</li><li>• Discontinuidad o vacíos en los labios o cordones de soldadura</li><li>• Deformación localizada</li><li>• Desalineamiento</li></ul> <p><i>Soldadura a socket</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contaminación</li><li>• Desalineamiento</li><li>• Vacíos en la unión tubo-accesorio</li><li>• Falta de penetración</li><li>• Exceso de penetración</li><li>• Deformación del accesorio</li><li>• Deformación del tubo</li></ul> <p><i>Soldadura de silletas</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contaminación</li><li>• Labios, rebordes o cordones demasiado grandes</li><li>• Labios, rebordes o cordones demasiado pequeños</li><li>• Desalineamiento</li><li>• Desplazamiento del accesorio</li><li>• Bordes irregulares</li><li>• Falta de fusión</li></ul> <p>Los ensayos destructivos se logran haciendo cortes longitudinales (de cada muestra se pueden sacar 2, 4 ó 6 tiras, según el diámetro), una (1) hora después de la realización de la unión; las tiras deben ser de entre 15 mm y 20 mm de ancho por unos 20 cm a cada lado de la soldadura.</p> <p>Se deben hacer las comprobaciones visuales de los labios formados y de la calidad de la unión.</p> <p>Además se deben doblar las muestras con las manos hasta juntar los extremos de las mismas, sin que se presente ninguna grieta, desprendimiento, fisuras o cualquier indicativo de que la unión es débil.</p>			
<h2>11 MATERIALES</h2> <p>Los materiales empleados en esta actividad deberán cumplir con las normas aplicables a cada uno de los elementos empleados o fabricados para esta labor; materiales como concretos,</p>			





	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE PEAD</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 704.3.A1</b>	
<p>acero de refuerzo, y aditivos, deben satisfacer los requerimientos establecidos en el conjunto de las normas NEGC de EPM.</p>			
<b>12 PRUEBAS Y ENSAYOS</b>			
<p>Este trabajo requiere para su recepción la inspección por parte de EPM, quién deberá aprobar los trabajos y verificar que su ejecución y acabados garanticen su funcionamiento adecuado.</p>			
<p>Debe realizarse la prueba hidrostática de la tubería instalada, para lo cual se seguirán los lineamientos dados en la norma NEGC 704-04.</p>			
<b>13 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>			
<p>Se debe dejar registro de la instalación realizada y las actividades que involucren ítems objeto de pago. Estos registros deberán adjuntarse con su aprobación correspondiente a las actas y conservarse para consultas que puedan presentarse a futuro.</p>			
<p>La certificación expedida para los instaladores de redes de polietileno, debidamente carnetizados, tendrá un (1) año de vigencia y se debe hacer revisión cuando:</p>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se cumpla dicho período</li><li>• Existan dudas sobre uniones realizadas</li><li>• Cuando no haya realizado uniones en los últimos tres (3) meses</li><li>• Cuando tres (3) uniones o el 3% de las realizadas, lo que sea mayor, resulten inaceptables</li></ul>			
<b>14 MEDIDA Y PAGO</b>			
<p>La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación de tuberías por parte de El Contratista, lo mismo que para el transporte e instalación de tuberías cuando el suministro lo hace EPM, será el metro (m) real de tubería colocada medida por el eje, descontando la longitud de los accesorios. Los accesorios instalados se pagarán de acuerdo con la norma NEGC 706. El precio unitario incluirá:</p>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ensamble de los tubos</li><li>• Los cargues</li><li>• Transportes</li><li>• Descargues</li><li>• Almacenamiento</li><li>• Manipulación</li><li>• Cortada</li><li>• Biselada en ambos extremos</li><li>• Instalación</li><li>• Desinfección</li><li>• La prueba de presión hidrostática</li><li>• Los equipos</li></ul>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE PEAD</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 704.3.A1</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mano de obra</li><li>• Herramientas</li><li>• Reintegro del material sobrante</li><li>• Todos los costos asociados al cumplimiento de la normatividad vigente sobre impacto comunitario, seguridad, salud en el trabajo, y medio ambiente</li><li>• Todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad</li></ul>			


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>CAJAS PARA VÁLVULAS</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 707.A1</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 705, 501, 601			
<b><u>Se modifica el esquema 1 de esta norma, así:</u></b>			
<p>Donde se especifica el material de la tapa “lámina (1/2”) u otro material”, deberá entenderse “lámina de acero de espesor 6.35 mm. (1/4”).</p>			
<b>Se adiciona el siguiente texto:</b>			
<p>En el esquema 1 la profundidad de la caja se entenderá hasta 0.20 m por debajo del invert de la red, en la cual se colocó, cambió o intercaló la válvula.</p> <p>Para el cambio o intercalada de válvulas de 75 y 100 mm. la sección de la caja será de 1.00 x 1.00 m, para válvulas de 150 y 200 mm. la sección de la caja será de 1.20 x 1.20 m; para válvulas de 250 y 300 mm. La sección de la caja será de 1.40 x 1.40 m; esto con el fin de facilitar el corte con cizalla y, principalmente, garantizar la compactación especificada con equipo mecánico.</p> <p>Cuando se ejecute un realce de caja válvula el marco de la caja se fijará al entorno existente con el mismo material del pavimento, es decir, si el realce se hace en una vía con pavimento flexible, el entorno del marco se llenara y pavimentará con asfalto, si el pavimento es rígido entonces con concreto.</p>			
<b>MEDIDA Y PAGO:</b>			
<p>Se medirán y pagarán por unidad terminada y aprobada por la interventoría. Su precio incluye excavación, llenos, botada de escombros, todos los materiales indicados en el esquema o en los planos, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños. La rotura de pavimento, así como todas las actividades necesarias para la construcción de los desagües, en el caso de ser necesario, se pagarán en los ítems respectivos.</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>CONSTRUCCIÓN Y/O CAMBIO DE ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 708.A2</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 411, 413, 701, 701.1, 701.3, 701.6, 702.1, 707, 709; ASTM A 53, A 126, A 193, A 194, A 216, A 395, A 536, B 26, B 62, B 88, D1248, D 3035, F1282, E8; AWWA C 500, C 508, C 800; ANSI B 16.1, B 16.5, B 18, B 22, B 24; AISI 302, 410; NTC 332, 872, 1279, 2011, 3463, 3664.			
<b>GENERALIDADES.</b> Esta especificación será utilizada para los siguientes tipos de trabajos: Construcción de acometidas de acueducto, cambio de acometidas, reinstalaciones, profundizaciones, traslados y cambios de toma que requieran brecha.			
Se entiende por acometida de acueducto la derivación de la red local o de distribución que llega hasta el registro de corte (llave de acera: que es la llave que se encuentra antes del medidor) en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.			
La acometida, dependiendo del diámetro del medidor, tendrá los elementos que se determinan en los esquemas No. 1 de la norma 708, y 2A y 2B de la especificación 708.A1 donde se indican además los modelos de instalaciones típicas.			
La construcción de la acometida consta de los siguientes pasos:			
<ul style="list-style-type: none"><li>- Corte de pavimento (en caso de que exista).</li><li>- Demolición y retiro del cordón, andén o escalas en concreto (en caso que se requiera), para lo cual se debe considerar lo establecido en la especificación NEGC 105, 105.1 y 105.2.</li><li>- Excavación de la zanja para la colocación de la tubería, según especificaciones NEGC 201.</li><li>- Excavación del nicho sobre la tubería principal o de distribución, según especificaciones NEGC 201.</li><li>- Perforación de la tubería de distribución.</li><li>- Extensión o colocación de la tubería y protección de la misma.</li><li>- Colocación del collar de derivación (sí se requiere).</li><li>- Colocación de las llaves de incorporación, acera y contención.</li><li>- Colocación del medidor.</li><li>- Construcción de la caja y colocación de la tapa metálica.</li><li>- Empalme de la tubería extendida al medidor y del medidor a la tubería interna del suscriptor. En el caso de las acometidas nuevas, el empalme al suscriptor se hará cuando la distancia entre el medidor y la tubería del inmueble sea menor de 0.50 m.; cuando sea mayor se dejará</li></ul>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>CONSTRUCCIÓN Y/O CAMBIO DE ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 708.A2</b>	
<p>un niple con una longitud tal que sobresalga, mínimo, 5 cm por fuera del borde exterior de la caja, de tal forma que el medidor quede asegurado dentro de la misma, y se permita la facilidad en el empalme o de acuerdo con las instrucciones del Interventor. En el caso de cambios de acometidas se debe dejar la vivienda con el servicio normal de acueducto.</p> <p>- Reparación del cordón, andén o escalas en concreto (en caso que se requiera).</p> <p>- Limpieza general: esta labor se va efectuando durante el avance de todas las actividades (recogida y botada de escombros).</p> <p><b>Se modifica y adiciona el numeral 1 de la especificación 708:</b></p> <p><b>1. Tubería de la Acometida.</b> En donde dice: “La tubería se colocará sobre una base uniforme de material adecuado, para evitar futuros asentamientos desiguales del terreno que le produzcan esfuerzos excesivos, y a una profundidad no inferior a 0,60 m. con relación al pavimento terminado.”</p> <p>Léase: “La tubería se colocará sobre una base uniforme de arenilla de 5 cm de espesor, compactada manualmente, para evitar futuros asentamientos desiguales del terreno que le produzcan esfuerzos excesivos, y a una profundidad no inferior a 0,60 m. con relación a la carpeta de rodadura. Adicionalmente, se deberá colocar otra capa de arenilla de 5 cm de espesor, compactada manualmente, en la parte superior de la tubería, con el fin de protegerla contra asentamientos diferenciales que le puedan ocasionar daños o como protección en el caso de que se trate de suelos altamente corrosivos.”</p> <p>Se adiciona: En los nichos se debe proteger totalmente la red de distribución y la toma, con una capa de arenilla que debe llegar hasta 10 cm por encima de estos elementos.</p> <p>En donde dice: “Los tipos de tubería de la acometida que se pueden instalar son:</p> <p><b>1.1 Para diámetro de 12,5 mm (½") y 25 mm (1").</b></p> <p><b>1.1.1 Tuberías de cobre flexible.</b> Se utilizará la...”</p> <p>Léase: “Los tipos de tubería de la acometida que se pueden instalar son:</p> <p><b>1.1 Para diámetro de 12,5 mm (½") y 25 mm (1").</b></p> <p><b>1.1.1 Tuberías de cobre flexible, polietileno con alma de aluminio y polietileno de alta densidad.</b> Se utilizarán las especificaciones técnicas establecidas en el numeral 1 de la especificación NEGC708.</p> <p><b>2. Derivación de la red principal a la acometida.</b></p> <p><b>2.1.</b> Igual a lo descrito en la especificación 708 y 708.A1</p> <p><b>2.2.1.</b> Collares de derivación de hierro nodular o dúctil: En dónde dice: “el material cumplirá la norma ASTM A536 clase 65-45-12 y será de tal forma que pueda ser instalado en tuberías de acero, hierro dúctil, fundición gris, o PVC.”</p> <p>Léase: el material cumplirá la norma ASTM A536 clase 65-45-12 y será de tal forma que pueda ser instalado en tuberías de acero, hierro dúctil, fundición gris, asbesto-cemento o PVC.”</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>CONSTRUCCIÓN Y/O CAMBIO DE ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 708.A2</b>	
<p><b>3. Requisitos para instalación de acometidas.</b></p> <p>La instalación deberá ser ejecutada por personal idóneo en estos trabajos. Serán realizadas por personas o entidades inscritas ante Las Empresas.</p> <p>La perforación se hará con máquina perforadora a presión, suministrada por el Contratista. Por ningún motivo se puede suspender el servicio para ejecutar la instalación. Si esto es necesario, debe consultarse con la interventoría para que ella solucione el problema.</p> <p>Inmediatamente después de ejecutada la instalación se procederá al relleno de la zanja. No obstante, cuando haya motivo y no se pudiere realizar inmediatamente alguna de las actividades anteriores, debe consultarse con la Interventoría. De lo contrario se aplicarán a EL CONTRATISTA las multas establecidas en el pliego de condiciones y especificaciones.</p> <p>EL CONTRATISTA debe ejecutar el corte, emboquillado de la tubería de cobre, si es el caso, la conexión de la llave de incorporación y a la llave de acera, el cierre de la llave de incorporación existente en el cambio de las acometidas, con la herramienta especialmente fabricada y apropiada para ejecutar estas actividades (emboquillador). No se permitirá el uso de varillas, destornilladores o similares para reemplazar esta herramienta. Para el corte y emboquillado de la tubería de polietileno con alma de aluminio y polietileno de alta densidad también aplica lo mismo, es decir, que deberá utilizarse la herramienta adecuada para tales actividades.</p> <p>No se admitirán dos o más acometidas para una vivienda, ni interconexión de tuberías interiores de propiedades diferentes.</p> <p>No necesariamente el diámetro de la tubería de la acometida tiene que ser igual al diámetro del medidor, pero todos los accesorios de la llave de acera en adelante tendrán el mismo diámetro del medidor. El cambio de diámetro entre la tubería y los accesorios quedará en la caja.</p> <p>Ninguna tubería de acometida, empalmada al sistema de Las Empresas puede conectarse con otro sistema de red de acueducto.</p> <p>Las acometidas, en general, están sujetas al reglamento de suscriptores de Las Empresas, así como al Decreto 302 de 2000 modificado por el Decreto 229 de 2002.</p>			
<p><b>4. Actividades para la construcción y/o cambio de las acometidas de acueducto.</b></p> <p><b>4.1 Excavación de la zanja para la colocación de la tubería.</b></p> <p>Esta actividad comprende la extracción del suelo para la instalación de la tubería de la acometida del acueducto. La extracción se hará por los métodos manuales normales utilizando las herramientas de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas y palas.</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>CONSTRUCCIÓN Y/O CAMBIO DE ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 708.A2</b>	
<p>Las dimensiones de la zanja para la colocación de la tubería domiciliaria serán 0,40 m de ancho y 0,60 m de profundidad, a partir de la carpeta de rodadura, sea asfáltica o de concreto. Esta profundidad debe conservarse para toda la excavación, incluyendo el paso por andenes, zonas verdes y pisos duros.</p> <p>Para la conexión de la acometida con la tubería principal debe excavarse un nicho de dimensiones tales que permita la correcta ejecución de los trabajos, en el cual deberá quedar ubicada en el centro del mismo la tubería de distribución. Las dimensiones de éste serán de 1,0m x 1,0m.</p> <p>En donde hay zonas verdes, se debe cortar con cuidado la parte correspondiente a la grama con el objeto de utilizarla una vez se ejecute el relleno y el apisonado de la excavación. En el caso que ésta se deteriore, el Contratista deberá reponerla sin que esto genere un sobre costo para Las Empresas.</p> <p>El fondo de la zanja deberá quedar completamente nivelado, de tal manera que el tubo esté apoyado en toda su longitud y, por lo tanto, no trabaje a flexión.</p> <p>Todo el material excavado de las zanjas, que no sea necesario para el relleno, será retirado y ningún material sobrante será arrojado sobre propiedades privadas, a menos que exista permiso escrito de los dueños o del Interventor.</p> <p><b>4.2 Relleno y Apisonado.</b></p> <p><b>Para zanjas a pavimentar por otro contratista.</b></p> <p>Para el relleno y apisonado de las zanjas se utilizará el material extraído de la excavación de la brecha, seleccionándolo de manera tal que la tubería no quede en contacto con piedras o material duro que puedan ejercer esfuerzos puntuales sobre ella durante el proceso de compactación.</p> <p>Este relleno es provisional y se compactará con pisones de mano hasta la rasante de la vía. El material sobrante y los escombros deben ser retirados y botados el mismo día en que se ejecuta la acometida de acueducto, lo anterior para dar cumplimiento a la ley 99 de 1993 del Ministerio del Medio Ambiente.</p> <p>El relleno de las zanjas sólo podrá iniciarse cuando la Interventoría lo haya autorizado, una vez hayan sido revisadas las tuberías, canalizaciones y demás estructuras a cubrir.</p> <p><b>4.3 Excavación del nicho sobre la tubería principal o de distribución.</b></p> <p>Para la conexión de la acometida con la tubería principal debe excavarse un nicho de dimensiones tales que permita la correcta ejecución de los trabajos. Su profundidad variará de acuerdo con la que tenga la tubería principal. El ancho y el largo serán aproximadamente de un (1.00) metro pero aumentarán o disminuirán de acuerdo con las necesidades.</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>CONSTRUCCIÓN Y/O CAMBIO DE ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO</b>		<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 708.A2</b>	
En donde hay zonas verdes, se deberá cortar con cuidado la parte correspondiente a la grama con el objeto de utilizarla una vez se ejecute el relleno y el apisonado de la excavación. En el caso que ésta se deteriore, EL CONTRATISTA deberá reponerla sin que esto genere un sobre costo para LAS EMPRESAS.			