

ANEXO 4

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
201.A1	Excavaciones
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
401.A1	Cunetas
402.A1	Cordones y tope-llantas
501.A2	Concreto para anclaje de tuberías


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 1
DEMOLICIÓN DE CORDONES Y CUNETAS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 105.1.A1	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 105, 105.1			
<u>Se modifica la unidad de pago de la NEGC 105.1 como sigue:</u>			
Medida y pago. 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.			


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
EXCAVACIONES		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 201.A1	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC107.			
En las GENERALIDADES:			
Donde dice: 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.			
Léase: 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.			
Donde dice: 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.			
Léase: 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.			
Se elimina: 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.			


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
EXCAVACIONES		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 201.A1	
En el numeral 1.1 EXCAVACIONES DE ZANJAS Y APIQUES:			
Donde dice: 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.			
Léase: 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.			
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.			
En el numeral 1.1.1 ANCHO DE LAS ZANJAS:			
Donde dice:			
En redes de acueducto y alcantarillado:			
Diámetro de la tubería		Ancho de zanja (m)	
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	
En redes de Gas:			
Diámetro de la tubería		Ancho de zanja (m)	
20 mm a 180 mm		0,40	
200 m a 315 mm		0,60	


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2																																		
EXCAVACIONES		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 201.A1																																			
<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.</p> <p>Cuando se presenten derrumbes la Interventoría definirá el tipo de cimentación a utilizar de acuerdo con las nuevas condiciones de la zanja.</p> <p>Léase: Los anchos máximos de zanjas serán los que se indican a continuación:</p> <p>En redes de acueducto y alcantarillado:</p> <table><tr><td>Diámetro de la tubería</td><td>Ancho de zanja (m)</td></tr><tr><td>12,7 a 25 mm (1/2" a 1")</td><td>0,40</td></tr><tr><td>38,1 a 63.5 mm (1.1/2" a 2.1/2")</td><td>0,50</td></tr><tr><td>75 a 200 mm (3" a 8")</td><td>0,60</td></tr><tr><td>250 y 300 mm (10" y 12")</td><td>0,70</td></tr><tr><td>375 y 400 mm (15" y 16")</td><td>0,80</td></tr><tr><td>450 mm (18")</td><td>0,90</td></tr><tr><td>500 y 525 mm (20" y 21")</td><td>1,00</td></tr><tr><td>600 mm (24")</td><td>1,10</td></tr><tr><td>675 mm (27")</td><td>1,20</td></tr><tr><td>750 mm (30")</td><td>1,30</td></tr><tr><td>825 mm (33")</td><td>1,40</td></tr><tr><td>900 mm (36")</td><td>1,50</td></tr><tr><td>1000 mm (40")</td><td>1,80</td></tr></table> <p>En redes de Gas:</p> <table><tr><td>Diámetro de la tubería</td><td>Ancho de zanja (m)Atrás</td></tr><tr><td>20 mm a 180 mm</td><td>0,40</td></tr><tr><td>200 m a 315 mm</td><td>0,60</td></tr></table> <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>				Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)	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	Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m) Atrás	20 mm a 180 mm	0,40	200 m a 315 mm	0,60
Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)																																				
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																																				
Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m) Atrás																																				
20 mm a 180 mm	0,40																																				
200 m a 315 mm	0,60																																				


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
EXCAVACIONES		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 201.A1	
<p>En el numeral 1.1.2. PROFUNDIDAD DE LAS ZANJAS:</p> <p>Donde dice: Las zanjás 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 zanjás 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>Léase: Las zanjás 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 zanjás 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>En el numeral 2.2 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN:</p> <p>Donde dice: 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>			


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
EXCAVACIONES		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 201.A1	
<p>Léase:</p> <p>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>En la MEDIDA Y PAGO:</p> <p>Donde dice:</p> <p>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>Léase:</p> <p>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>			


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
LLENOS COMPACTADOS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 204.A1	
En el numeral 1.1. LLENOS COMPACTADOS EN ZANJAS Y APIQUES:			
Donde dice: La frecuencia de los ensayos para el material a utilizar será:			
ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)	
Densidad	40 m de zanja	1	
Granulometría	Semanal	1	


		NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN		FECHA ACTUALIZACIÓN		CAPÍTULO 2	
LLENOS COMPACTADOS				ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 204.A1			
Límites de consistencia		Semanal				1	
Proctor modificado		Semanal				1	
Impurezas		Jornada				Inspección visual	
Léase: La frecuencia de los ensayos para el material a utilizar será:							
ENSAYOS		LOTE		FRECUENCIA (muestra por lote)			
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 pisonos 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>							
En el numeral 2.1 MATERIAL SELECTO DE LA EXCAVACIÓN:							
Donde dice: 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.							
Léase: 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.							


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
LLENOS COMPACTADOS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 204.A1	
<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>En el numeral 2.2 MATERIAL DE PRÉSTAMO:</p> <p>Donde dice:</p> <p>Para los llenos de las domiciliarias se utilizará arenilla que cumpla las especificaciones anteriores.</p> <p>Léase:</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 < 45%</p> <p>I_p ≤ 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> <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>			


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
LLENOS COMPACTADOS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 204.A1	
<p>Se adiciona: 2.3 SUELO CEMENTO:</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>En la MEDIDA Y PAGO se adiciona:</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> <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>			


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
LLENOS PARA APOYO DE TUBERÍA		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 204.A2	
<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>			


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
CARGUE , RETIRO Y BOTADA DEL MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACIÓN		ESPECIFICACIÓN 205.A1	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 205.			
En las GENERALIDADES:			
Donde dice:			
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			


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
CARGUE , RETIRO Y BOTADA DEL MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACIÓN		ESPECIFICACIÓN 205.A1	
<p>autoridad competente durante la ejecución las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría.</p> <p>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.</p> <p>Léase: 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>En la MEDIDA Y PAGO:</p> <p>Donde dice: 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.</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>Léase: 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.</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>			


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 2
CARGUE , RETIRO Y BOTADA DEL MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACIÓN		ESPECIFICACIÓN 205.A1	
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.			


	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 3
CORTE Y RETIRO DE PAVIMENTO		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 301.A1	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 300, 301			
<p><u>Se modifica el cuarto párrafo de las generalidades de la NEGC 301, así:</u></p> <p>GENERALIDADES: 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"> - La superficie del corte debe quedar vertical. - El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas. - 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. - 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. - 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. - Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora. <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>MEDIDA Y PAGO: La medida para rotura y retiro de pavimento asfáltico o de concreto es el metro cúbico (m³) medido en el sitio. El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 3
CORTE Y RETIRO DE PAVIMENTO		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 301.A1	
<p>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 (m²). 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>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 4
CUNETAS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 401.A1	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NTC 4109; NEGC 401, 402, 501			
<u>Se modifica el primer párrafo de las Generalidades de la NEGC 401:</u>			
GENERALIDADES: 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:			
MEDIDA Y PAGO: 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			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 4
CUNETAS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 401.A1	
<p>comprende el suministro, transporte y colocación de los materiales, las formaletas, la construcción y el curado de los concretos. En las cunetas prefabricadas también se incluirá el suministro, transporte e instalación del elemento prefabricado.</p> <p>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:</p> <p>Para efectos de pago, no se hará discriminación por tipo de cuneta en las cantidades de obra y será por metro cúbico (m³).</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 4
CORDONES Y TOPELLANTAS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 402.A1	
NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 402			
<u>Se modifica la Medida y pago de la NEGC 402, así:</u>			
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			

 <small>estamos ahí.</small>	NORMAS 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 $f'c=21$ MPa (210 kgf/cm2), reforzado como se indica en los planos, con acero de $f_y=414,3$ MPa (4.200 kgf/cm2) para varillas mayores de 3/8", y de $f_y=275$ 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> <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 $f'c=17,3$ MPa (175 kgf/cm2) 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 $f'c=20,7$ MPa (210 kgf/cm2) 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>			

NORMATIVIDAD ASOCIADA: **NEGC 701.6, ASTM D 1248, 2657, 3035, 3261 3350**

ALCANCE

La presente especificación entrega los lineamientos básicos que debe seguir el contratista en el proceso de instalación de tubería y los controles que deben seguir para aplicar el método de instalación sin zanja denominado perforación horizontal dirigida, utilizando tubería de polietileno para aquellos casos en que de acuerdo a los diseños sea requerida.

MATERIALES

La tubería transportada deberá ser tubería de polietileno de alta densidad (HDPE).

La lechada de cemento deberá consistir de una mezcla de 1 parte de cemento por 6 partes de arena. La cantidad de cemento puede aumentarse o disminuirse cuando sea necesario y cuando sea permitido por el Ingeniero para proveer buenas características de fluidez. El lubricante deberá ser bentonita o una lechada a base de polímero.

EQUIPO

El equipo de perforación y el equipo asociado a este deberán estar en buen estado con capacidad de completar el proyecto sin retrasos significativos.

La broca de perforación y barrenas tendrán un lado cerrado capaz de soportar el área excavada (al frente) durante la excavación y el apagado. La broca deberá ser de dirección completa en las direcciones horizontal y vertical de la plataforma de perforación de modo que la alineación se pueda mantener durante toda la operación de la perforación.


La broca debe ser capaz de perforar todos los materiales encontrados como son: la arena, la grava, materiales del lavado, los materiales orgánicos y arcilla.


NORMAS


Específicamente los códigos y normas a los que se hace referencia en esta sección son:


ASTM D 1248	Especificaciones para Materiales por Moldeado y Extrusión de Plásticos de Polietileno.
ASTM D 2657	Pruebas para Unión por temperatura, de tubería y accesorios termoplásticos.
ASTM D 3035	Tubería de Polietileno (SDR-PR) controlado en base a diámetro exterior.
ASTM D 3261	Especificación para fusión a tope de accesorios de polietileno a tubería de polietileno.
ASTM D 3350	Especificaciones para materiales de tubería y accesorios de plásticos de polietileno.

REGISTROS

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 5
CONCRETO PARA ANCLAJE DE TUBERÍAS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 501.A2	
<p>Antes de la construcción del proyecto, se debe presentar a EPM E.S.P un Plan Operativo para la ejecución de las redes de acueducto que garantice el adecuado suministro de agua potable a los usuarios existentes. El plan debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cronograma de ejecución. Marcar especialmente la programación de suspensiones de servicio.- Metodología para la realización de los empalmes provisionales y definitivos con redes de otros materiales.- Para cada actividad particular se debe destinar el personal que ejecutará la instalación, disponer el despiece de materiales para cada intervención y la disponibilidad de maquinaria requerida para la ejecución de las intervenciones. <p>Para empalme, el ejecutor debe realizar una pre-aislada, con el fin de conocer las válvulas y su estado operativo y garantizar que el día del empalme no tenga ninguna contingencia con respecto a la suspensión.</p> <p>Se deben entregar registros de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Certificados del contratista o subcontratista y el personal experto en “Perforación Horizontal Dirigida”- Secuencia y procedimientos detallados de la construcción.- Calificaciones del personal especializado en el manejo y ejecución de termofusión o electrofusión en polietileno de alta densidad (PEAD)- Detalles de los bombeos y las desviaciones.- Plan para el aseguramiento del control de calidad (QS/QC) y el control de la seguridad industrial de los trabajadores.- Plan específico de contingencia que tenga en cuenta las obstrucciones, por sedimentos, dañados en acometidas y otros servicios públicos, pérdida del alineamiento y/o pendiente y pérdida de la cabeza de ruptura. <p>El contratista efectuará la investigación para la determinación de interferencias y cruces con otras redes y/o servicios mediante tecnologías no invasivas como geo-instrumentos, inspección visual y/o nichos de investigación.</p> <p>El contratista determinará en campo la localización real de las tuberías a renovar o remplazar, así como las tuberías y/o sistemas públicos existentes en el área de trabajo</p>			

 <small>estamos ahí.</small>	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 5
	CONCRETO PARA ANCLAJE DE TUBERÍAS	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 501.A2	
(redes telefónicas, semaforización, gas, fibra óptica, redes de acueducto y alcantarillado, energía y otros).			
EJECUCIÓN			
<p>La metodología consiste en una excavación horizontal dirigida por debajo del nivel del terreno a una profundidad media predefinida, la cual se hace a través de una flecha o punta excavadora piloto, cuyo avance se controla y dirige a través de sistemas de ondas magnéticas entre dos sensores, uno existen en la punta y otro que lleva el operario por encima de la superficie con lo cual se garantiza que la línea de instalación permanezca en la tolerancias exigidas. En caso de encontrarse interferencias en el alineamiento, el operario efectúa las maniobras de desvío, garantizando que el equipo salga al apique o trinchera establecida, dejando en su camino una serie de tubería que forma el túnel piloto inicial, el cual posteriormente es aplicado al diámetro requerido. Mediante pasadas de elementos expansores, para finalmente tirar la tubería de polietileno desde el punto de entrada y dejarla instalada, para su posterior empate y puesta en operación.</p> <p>La metodología debe aplicarse siguiendo las etapas preestablecidas, de la forma como se relaciona a continuación:</p>			
1. Definición del trazado			
<p>El contratista debe efectuar el estudio del trazado. Para lo cual debe investigar detalladamente las redes y ductos de los diferentes servicios existentes en el tramo de lanzamiento. Efectuar la elaboración de los perfiles para determinar el trazado de la instalación de tubería, estableciendo alineamiento y profundidad, punto de instalación de las máquinas, punto de entrada de la punta o flecha excavadora piloto. Para poder determinar los accesorios a utilizar para la excavación del túnel piloto y su posterior expansión, el contratista debe efectuar la identificación y la tipificación del suelo.</p> <p>En caso de que el lanzamiento corresponda a la renovación de una tubería instalada, el alineamiento deberá hacerse lo más cerca de la tubería en servicio, para permitir el fácil paso de las acometidas a la nueva tubería. De toda la información relacionada con el diseño del trazado, el contratista deberá entregar a la Interventoría el informe soporte correspondiente.</p>			
2. Preparación de las bocas de acceso			
<p>Las excavaciones, las zanjas abiertas, los drenajes de agua, el laminado, los apuntalamientos o entibados y refuerzo, deben cumplir con todas las normas de seguridad.</p>			

 estamos ahí.	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 5
CONCRETO PARA ANCLAJE DE TUBERÍAS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 501.A2	
<p>El contratista deberá localizar y proteger todos los servicios públicos existentes según sea necesario. El contratista debe coordinar la protección de los servicios públicos con las empresas de servicios públicos pertinentes.</p> <p>El contratista presentará a EPM E.S.P y al interventor para su aprobación, la disposición y ubicación de las zanjas de entrada y salida, así como también definirá aquellos sitios que requieran trabajos de excavación para la instalación de accesorios, acometidas y tratamiento de posibles interferencias entre otros aspectos.</p> <p>Las zanjas de entrada y salida estarán dimensionadas de acuerdo a los siguientes parámetros entre otros:</p> <p>3. Requerimientos de los equipos a emplearse</p> <p>Las características de la tubería existente y de la tubería a instalar: diámetros, profundidades, longitudes y materiales.</p> <p>Condiciones geotécnicas presentes en el área de trabajo.</p> <p>Cruces e interferencias con otras redes.</p> <p>4. Construcción del túnel piloto</p> <p>Consiste en la ejecución de la perforación, siguiendo el trazado establecido o diseñado, el cual se efectúa erosionando o perforando el terreno por medio de un cabezal, punta o flecha excavadora, que se ha escogido para las condiciones y tipología del suelo, efectuando mediante empuje, rotación y fluido a presión la excavación y retiro del material sobrante durante todo el trayecto de instalación, es decir entre las trincheras o apiques de entradas o inicio de lanzamiento o salida de recepción del mismo, dejando entre ellas la construcción de un túnel piloto, en el cual se ha quedado instalada una serie de tuberías metálicas que sirven de guía para la posterior instalación de la tubería.</p> <p>La perforación piloto deberá garantizar que su alineamiento corresponda a la línea previamente diseñada, con tolerancias que pueden estar del orden de más o menos 15 cm en forma radial del eje del trazado, salvo que correspondan a las desviaciones requeridas para evadir interferencias establecidas en el trazado, producto de la existencia de estructuras, redes o ductos de otros servicios, inclusive redes de acueducto en servicio. Para lo anterior, deberá el equipo disponer de elementos teledirigidos con sensores de ondas electromagnéticas, que le permitan al operario conocer en todo momento, la localización de la punta o flecha excavadora, para garantizar que se cumpla con las condiciones establecidas en el trazado, así como tomar las medidas correctivas inmediatas, en caso de</p>			

 <small>estamos ahí.</small>	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 5
CONCRETO PARA ANCLAJE DE TUBERÍAS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 501.A2	
<p>existir evidentes desviaciones que puedan generar alineamientos fuera de la tolerancia radial antes mencionadas.</p>			
5. Expansión del túnel piloto e instalaciones de la tubería			
<p>Una vez terminado el túnel piloto y desmontada la punta o flecha excavadora, se debe proceder a instalar las puntas expansores para el ensanche del túnel piloto, que mediante el tiro en retroceso de la máquina de poder inicia el halado de las cabezas expansores y limpiadoras a través del microtúnel, desde la trinchera de salida hacia la de entrada, para alcanzar el diámetro requerido de la excavación, que permita la instalación del tubo diseñado. Deberá previamente al inicio de la operación, determinar el número de pasadas de los ensanchadores para paulatinamente ampliar el túnel hasta lograr el diámetro deseado. Es indispensable que el contratista defina acorde con las condiciones del suelo el tipo de cabezal de ensanche a utilizar, por lo cual el contratista debe contar en su equipo con expansores tipo barril para suelos blandos o de baja dureza, triconos para rocas y terrenos duros y Fly Cutters para muy blandos, de alta plasticidad y de muy baja dureza. De acuerdo con las condiciones de expansión, el contratista deberá definir la velocidad de giro de los equipos de expansión.</p> <p>Una vez alcanzado el diámetro requerido del microtúnel y definido que no existe problemas con el alineamiento acorde con las tolerancias dadas y las interferencias existentes, el contratista con autorización de la Interventoría, procederá con la instalación de la tubería, conectándola a los expansores y anillos de limpieza, para iniciar su arrastre o halado a través del túnel, desde la trinchera de salida hasta la trinchera de entrada del lanzamiento original. Posteriormente, se procederá a programar los empates correspondientes con las tuberías nuevas o en servicio en donde se ha establecido su conexión.</p>			
6. Conexión			
<p>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 metálicos y portabridas).</p> <p>Los empalmes de PEAD con otro material se instalarán colocando los siguientes accesorios: Portabrida en PE, brida metálico 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.</p>			

7. Pruebas hidrostáticas

Una vez que finalice la instalación de la tubería, ésta debe presurizarse hasta el nivel máximo de la presión estática que va a soportar durante su vida útil, con el fin de verificar su estanqueidad y si existen problemas en las uniones, las juntas, los accesorios, etc. Igualmente debe verificarse el correcto funcionamiento de los anclajes. Estas pruebas pueden hacerse por tramos aislados mediante válvulas.

8. Limpieza del área de trabajo y retiro de equipos

Después que la instalación de la tubería se ha completado, el Contratista deberá limpiar el área del proyecto. El Contratista de conformidad con las normas vigentes y regulaciones dispondrá de todo el material sobrante y desechos en los sitios destinados para ello. El área del proyecto afectada al finalizar las actividades, debe mantenerse en las mismas condiciones iniciales para ser aceptados los trabajos por parte de la Interventoría.

SEGURIDAD

El contratista deberá cumplir todos los requisitos de seguridad en el trabajo de las entidades regulatorias correspondientes y las NEGC 1300 de E.P.M E.S.P y deberá asegurar unas condiciones del trabajo en el sitio cumpliendo con las mismas.


El contratista deberá tener especial cuidado cuando las obras se desarrollan en espacios confinados.

Además deberá cumplir con las Normas de EPM en cuanto a seguridad e impacto comunitario.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá notificar a todos los usuarios de los servicios de acueducto y alcantarillado que las tuberías van a ser reemplazadas, que su servicio va a ser desconectado mientras la tubería nueva es instalada. Se debe informar con notificaciones escritas a cada dueño de las propiedades afectadas con una semana de anticipación y 48 horas antes de iniciar los trabajos con la fecha, hora y duración de cuándo el servicio va a ser interrumpido. También se deberá suministrar el número telefónico donde los propietarios de las viviendas puedan llamar al Contratista para que les den información del avance de los trabajos. Deberá dejar claro a cada hogar o negocio de que no pueden ser reconectados antes del tiempo estipulado en la notificación escrita.

ACEPTACIÓN

El Contratista deberá reparar los defectos que, en opinión de la Interventoría, puedan afectar la integridad o resistencia de la tubería. De no quedar conforme con la nueva tubería instalada, en opinión del Interventor, ésta deberá ser reemplazada sin costo adicional para E.P.M. E.S.P.

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 5
CONCRETO PARA ANCLAJE DE TUBERÍAS		ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 501.A2	
<p>El Contratista verificará que la tubería de acueducto y las acometidas, no tengan fugas, mediante ensayos de presión, de conformidad con las Especificaciones Técnicas de E.P.M. E.S.P.</p>			
MEDIDA DE PAGO			
<p>La medida y el pago de la instalación de tubería se efectuaran por metro lineal. Para lo cual se tiene establecido su correspondiente ítem, relacionados en el anexo de cantidades y precios unitarios para instalación de tuberías de polietileno en los rangos de diámetros mencionados y el suministro será pagado de acuerdo con la característica de cada accesorio utilizado, siempre y cuando el mismo sea definitivo en la instalación e incluye la ejecución de las uniones efectuadas por termo fusión que se requiere para su conexión con las tuberías y otros accesorios. No habrá pagos separados por personal o uso de equipo y herramienta tanto para la instalación como para el control o desagüe de agua.</p>			
FORMA DE PAGO			
<p>El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con los planos y esta especificación, aceptada a satisfacción por el Interventor.</p>			
<p>El precio unitario de la instalación de tubería mediante Perforación Horizontal Dirigida deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro del material, su almacenamiento, clasificación, cargues, transportes, descargues, desperdicios y colocación, de acuerdo con lo indicado en los planos, mano de obra calificada, así como la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos.</p>			
<p>La ubicación, despeje y adecuación de los pozos de accesos para la instalación de la tecnología, el trámite de permisos ante las autoridades que lo requieran, el manejo del agua necesario para la aplicación de la tecnología, la reconexión de la red a rehabilitar, la logística en el proceso de impregnación y manejo de tráfico.</p>			