



PR-24-106 E.G.-L.T.E. La
Despensa - METROGAS



ANEXO 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO 1. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE MICROPILOTE - TRINCHO MALLA Y GEOTEXTIL (TRINCHO METÁLICO).

1.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte y construcción de trincho con micropilote, malla y geotextil, conforme lo establezcan los planos del proyecto o lo indique el interventor, junto con la perforación del suelo, colocación de la tubería interna o armadura de refuerzo, y aplicación del concreto Tremie o de la lechada, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del interventor.

1.2 MATERIALES

- ❖ Los trinchos estarán compuestos por pilotes de tubería metálica hincados de $\Phi=6"$ GRADO B SCH80 A53 – A106.
- ❖ La tubería de 4" y 6" previo a la aplicación de la soldadura deberá ser preparada con un nivel de limpieza SSPC SP 15 para posteriormente aplicar recubrimiento sigmacover 280 con un espesor de 30 mils y adicionalmente se contempla aplicar una capa de poliuretano verde.
- ❖ Los micropilotes hincados serán de tubería nueva de acero al carbón grado B SCH 80 (ASTM A53/A106) cuyo espesor mínimo es de 10.97mm, esta deberá ser previamente preparada con un nivel de limpieza SSPC SP 15 para posteriormente aplicar recubrimiento sigmacover 280 con un espesor de 30 mils y adicionalmente se contempla aplicar una capa de poliuretano verde.
- ❖ La zona de los parales de 6 pulgadas que no quedará embebida en el terreno deberá, previo a la aplicación del recubrimiento, ser preparada con un nivel de limpieza SSPC SP15.
- ❖ La profundidad de hincado del micropilote es de mínimo la mayor distancia entre $H/3$ o 1.0m a partir de suelo competente; donde H es la profundidad de la superficie del suelo hasta el punto donde se encuentra suelo duro y firme, sin embargo, la profundidad de implantación de los micropilotes ya está definida conforme al diseño.
- ❖ La pantalla retenedora del trincho metálico está compuesta por tubería metálica en disposición horizontal de $\Phi = 4"$ tipo perforación, Acero GRADO B SCH40 A53 – A106 y malla hexagonal de alambre

**ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

galvanizado de calibre 12 y Geotextil no tejido Fibertex F30-G de Geomatrix, Geotextil tejido TR 6000 PAVCO o similar.

- ❖ Concreto Tremie de 3000 psi. Aditivo que garantice la fluidez tipo Sika fluid o similar. Se podrá utilizar aditivos acelerantes siempre y cuando no contenga sustancias corrosivas cloruro de calcio u otras materias corrosivas.

1.3 EQUIPO

Se requieren principalmente equipos para el transporte de los materiales y herramientas para la construcción de las estructuras de contención tales como:

- Maquinaria para hincar.
- Inyector de concreto.
- Compresor de aire.
- Equipo de vibración para concreto.

1.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- ❖ El Contratista verificará con el Interventor la localización de la estructura, seguidamente preparará y acondicionará el terreno.
- ❖ Los pilotes metálicos se protegerán con pintura anticorrosiva Sigma Line 2500 con preparación de superficie SSPC SP15 en todo su cuerpo. Antes de ser realizado el hincado de los micropilotes, esta debe ser aprobada por interventoría.
- ❖ Para la aplicación del recubrimiento en la tubería se realizará preparación de superficie SSPC SP 15 y se aplicaran dos capas de SigmaCover 280 con EPS por capa de 2 a 3 mils y dos capas de Poliuretano Verde de Pintuco con EPS por capa de 2 a 3 mils.
- ❖ Los micropilotes serán hincados de acuerdo con los planos de diseño y se colocarán con una separación máxima de 2.5 metros
- ❖ Solo se procederá a aplicar concreto cuando el interventor haya verificado la ubicación de la tubería metálica.
- ❖ La tubería metálica se protegerá con pintura anticorrosiva.
- ❖ Se instala la tubería de 4", libre de residuos pétreos o grasas, se protege con pintura anticorrosiva. La tubería se instalará teniendo en cuenta la separación establecida en los planos de diseño.
- ❖ La unión de las tuberías horizontales de $\Phi = 4"$ con la tubería metálica de $\Phi = 6"$ se hará mediante cordones de soldadura estructural. Generalmente, se hincan 3.0m de tubería y se suelda el siguiente elemento vertical hasta la longitud definida en los diseños.
- ❖ La malla de alambre galvanizado calibre 12 se sujetará a los pilotes con alambres calibre BWG 13.



**ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

- ❖ Las dimensiones podrán ser ajustadas de acuerdo con las condiciones del sitio.

1.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- ❖ Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el constructor para la ejecución de los trabajos.
- ❖ Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad establecidos.
- ❖ Comprobar que los trabajos se ajusten a las exigencias de esta especificación.
- ❖ Confirmar e identificar cualquier daño hecho durante las labores de construcción, los cuales de existir deberán ser corregidos en el menor tiempo posible y por cuenta del Contratista.
- ❖ Medir, para efectos de pago la cantidad de obra correctamente ejecutada.
- ❖ Verificar la profundidad indicada en los planos de diseño.

1.6 UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será el metro (m) de trincho metálico con micropilotes, malla y geotextil debidamente terminado.

1.7 FORMA DE PAGO

El precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones, colocación de los trinchos metálicos, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.

CAPÍTULO 2. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE HYDROBLOCKS.

2.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro e instalación barreras para sedimentación de drenajes intermitentes a lo largo de un tramo de gasoducto conformadas mediante contenedores tipo Hydroblocks elaborados con geotextil encapsulado de alta resistencia a la intemperie a partir de fibras de Multifilamento G5 de poliéster de alta tenacidad (PET). Estos contenedores se llenarán con arena-cemento, para lo cual podrá utilizarse material de la zona. Los contenedores se dispondrán a manera de barreras transversales a los drenajes existentes que mitigarán la continuidad de fenómenos de erosión generados por flujos, estos elementos se colocarán en los sitios señalados en concordancia con los planos del proyecto e indicaciones dadas por el Interventor.

2.2 MATERIALES

Los Hydrblocks son una formaleta rectangular en forma de bloque elaborada con geotextil, la cual está dotada en su interior de correas transversales que controlan la forma que este adquiere durante el llenado y manipulación. Deberá llenarse con arena- cemento en relación 6:1. En la tapa y los bordes presenta ojales por los cuales se hace pasar el geocable para el cierre del bloque, garantizando su hermeticidad para protección del material de relleno y permitiendo su funcionamiento en ambientes con alta humedad, incluso sumergidos.

Los elementos se colocarán dentro de la excavación sobre la geoestera previamente conformada o en el fondo de las excavaciones transversales a los drenajes. Los contenedores Hydroblocks son prefabricados y se llenarán in situ, de acuerdo con las indicaciones dadas en los planos del proyecto.

Hydroblock

Se usará el contenedor estructural Hydroblock, elaborado mediante geotextil encapsulado de alta resistencia mecánica con fibras de multifilamentos de poliéster de alta tenacidad G5. Este elemento a utilizar deberá presentar los siguientes requerimientos de propiedades mecánicas.

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS	NORMA DE ENSAYO	UNIDAD	VALORES TÍPICOS HYDRPBLOCK
Tipo de polímero	PET		
Recubrimiento	Copolímero de alto desempeño resistente a la abrasión e intemperie		

**ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS	NORMA DE ENSAYO	UNIDAD	VALORES TÍPICOS HYDRPBLOCK
Resistencia a la tensión - Método tira ancha	ASTM D 4595	kN/m	125
Carga rotura - Método Grab	ASTM D 4632	N	5640
Resistencia al rasgado trapezoidal	ASTM D 4533	N	840
Resistencia al punzonamiento estático CBR	ASTM D 6241	N	15580
Estabilidad UV - Resistencia retenida después de 500 horas	ASTM D 4355	%	>80
PROPIEDADES HIDRÁULICAS			
Tamaño de abertura aparente	ASTM D 4751	mm	<0.075
PRESENTACIÓN			
Modelo / tipo de cierre	Llenado inyectado / con puerto de llenado y amarre Llenado mecánico / con tapa y amarre		
Dimensiones aproximadas (ancho x largo x alto)	Medido	m	1.10 X 2.20 X 0.60
Dimensiones puerto de llenado (inyectado) (largo x ancho)		m	0.30 X 0.22
Volumen aproximado para llenado		m ³	1.45
Peso aproximado unidad vacía		kg	5.5

Material de llenado

De acuerdo con las conveniencias del proyecto, se podrá utilizar material de la zona y mezclarlo para formar arena-cemento en cantidades 6:1, el cual se colocará dentro del Hydroblock. Deberá estar libre de materia orgánica, escombros o cualquier tipo de contaminante.

Cierre

Para obtener una buena calidad en las juntas de cierre de la tapa de los bloques, se deberán tener en cuenta las siguientes variables:

1. Tipo de cordón: se deberán utilizar cordones fabricados con fibras de multifilamentos de poliéster de alta tenacidad tipo Geocable, protegidos mediante impregnación con un polímero bituminoso. No se permitirá el uso de cuerdas ó elementos elaborados a partir de fibras naturales Tampoco se permiten costuras elaboradas con alambres. El cordón deberá tener una resistencia mínima a la tensión de 130 kg.

**ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

2. Cierre: se debe hacer doble pasada de geocable a través del ojal de la tapa y el ojal de la pared, luego se procede a hacer un doble pliegue del borde de la tapa y el borde de la pared en todo el contorno del hydroblock.

2.3 EQUIPO

Se deberá disponer de los equipos necesarios para colocar el hydroblock y para cargar, transportar, preparar y colocar el material de llenado, adicional un pisón manual de no menos de 5kg de peso (preferiblemente con esquinas redondeadas para evitar maltrato al hydroblock).

2.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

❖ Generalidades

El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuada programación entre las actividades de preparación del terreno, suministro y llenado de celdas con arena-cemento, apertura de la excavación de la trinchera de empotramiento y colocación del hydroblock.

Será responsabilidad del Constructor la colocación de elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual deberá ser visible durante las veinticuatro (24) horas del día.

❖ Preparación del terreno

La colocación de los elementos sólo será autorizada por el Interventor cuando el terreno haya sido adecuado de acuerdo con las exigencias del proyecto, lo indicado en los planos y lo indicado por el interventor, teniendo en cuenta que la excavación haya sido terminada, de acuerdo con las dimensiones y/o las cotas indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor.

❖ Instalación de los hydroblocks

Para la instalación se debe disponer el contenedor sobre la excavación, con la tapa abierta e ir llenando y apisonando en capas hasta llegar a una altura de 60 cm. Durante el llenado se deben ir alineando las correas internas hasta que queden horizontales, para evitar que queden demasiado tensionadas.

❖ Disposición de las barreras

Para las barreras en los causes se conformarán los hydroblocks por fuera de la excavación y una vez armado y cerrado el contenedor con suelo-cemento se colocará de la manera que indican los planos.

2.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Calle 35C No. 22C – 40 Cañaveral Plaza Teléfonos: 3173723810, 6788065 E-mail: info@ingeotecnica.com.co, director@ingeotecnica.com.co Floridablanca - Santander - Colombia	Página 7
--	-----------------

**ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

❖ **Controles:**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar que las excavaciones tengan las dimensiones señaladas en los planos o las ordenadas por él, antes de autorizar la construcción.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados o mezclas durante el período de ejecución de la obra.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la elaboración y colocación de mezclas, la colocación de hydroblocks y la colocación de la capa de sello sobre los bloques en el caso de ser fijadores de la geoestera.
- Supervisar la correcta disposición de los materiales en los sitios definidos para este fin.
- Comprobar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos exigidos por la presente especificación.
- Comprobar que, durante el transporte y el almacenamiento, los contenedores prefabricados tengan los empaques que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades.
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción.
- Supervisar la correcta disposición de los materiales en los sitios definidos para este fin.

❖ **Condiciones específicas para el recibo y tolerancias:**

Calidad de los agregados

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas de los acopios y ordenará el retiro de los agregados o suelo que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica y tamaños superiores o inferiores al máximo especificado.

Calidad de los contenedores Hydroblocks

Cada despacho de hydroblocks deberá ser sometido a un proceso de conformidad de las especificaciones de acuerdo con los valores establecidos por esta especificación, independientemente que venga acompañado de una certificación o declaración del laboratorio del fabricante que garantiza que el producto satisface las exigencias indicadas en los documentos del proyecto. Por ningún motivo se aceptarán productos rasgados, averiados o usados. Las especificaciones de los hydroblocks deben presentarse en valores mínimos promedio por rollo (VMPR).

**ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

Declaración del fabricante de la hidromalla con respecto a su producto.

El Constructor suministrará al Interventor, una declaración donde se establezca el nombre del fabricante, el nombre del producto, composición química relevante y otra información pertinente que describa totalmente el hydroblock. El fabricante es responsable de establecer y mantener un programa de control de calidad. Este deberá estar disponible cuando se requiera, mediante un documento que describa el programa de control de calidad de la producción.

Un error en el etiquetado o de presentación de los materiales, será razón suficiente para rechazar estos hydroblocks.

Calidad del producto terminado

El Interventor aceptará el trabajo realizado donde las dimensiones y los lineamientos se ajusten a los requerimientos del proyecto y cuyos materiales y procedimientos de ejecución se realicen según lo prescrito en esta especificación.

2.6 UNIDAD DE MEDIDA

❖ Hydroblocks

La unidad de medida será la unidad (und), cada elemento colocado en obra de acuerdo con los planos y esta especificación, debidamente aceptado por el Interventor.

❖ Material de relleno en arena-cemento

La unidad de medida del material de relleno será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo del metro cúbico de material suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando la longitud de la estructura por el área sección prevista en el diseño. Este volumen será el que se considere para efectos del pago del agregado.

2.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con los planos y esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor.

❖ Hydroblock: Unidad (und).

❖ Material de relleno en arena-cemento: Metro cúbico (m³).

CAPÍTULO 3. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GEOESTERA.

3.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte de materiales, instalación y construcción de colchoneta con Hidromalla Tipo Geoestera 80, conforme lo establezcan los planos del proyecto o lo indique el Interventor.

3.2 MATERIALES

- ❖ Colchoneta con Hidromalla Tipo Geoestera 80 e=25 cm.

3.3 EQUIPO

Se requieren principalmente equipos para el transporte de los materiales, herramientas para excavación manual, compactación manual y herramientas para la instalación del manto.

3.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- ❖ El Contratista verificará con el Interventor la localización de la estructura. Seguidamente preparará, excavará y acondicionará el terreno. Es fundamental limpiar la superficie retirando troncos, piedras y cualquier elemento suelto o con aristas agudas o afiladas.
- ❖ Para la construcción de la Geoestera se debe colocar la hidromalla sobre una superficie horizontal, utilizando formaleta o encofrado de madera para definir el contorno y controlar el espesor de llenado.
- ❖ Se deben amarrar tensores dobles (cables internos de geocable) a la capa base de hidromalla antes del llenado, para que, al cerrarla se fijen a la capa superior. La función principal de los tensores es controlar la reacomodación del enrocado.
- ❖ La geoestera se armará por geoceldas internas de 0.5 metros de largo, las cuales se entrelazarán para la conformación de la colchoneta.
- ❖ El material de enrocado deberá provenir de fuente aluvial ó de la trituración de piedra ó roca, ó ser una mezcla de ambos y estará constituido por fragmentos duros y resistentes a la acción de los agentes de intemperismo por lo que deberán tener una alta composición de materiales silíceos. El tamaño máximo del material deberá seleccionarse de acuerdo con el tamaño de las fundas, siendo recomendable, como caso general, tener un tamaño máximo de 1/3 del máximo espesor posible en la celda llena.

**ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

- ❖ El llenado puede hacerse manualmente o con equipo cargador, en este último caso no debe dejarse caer la piedra directamente sobre la hidromalla, por tanto, la primera capa debe colocarse manualmente.
- ❖ Después de terminar el llenado se deberán cerrar las geoceldas con cordones fabricados con fibras demultifilamentos de poliéster de alta tenacidad tipo Geocable, protegidos mediante impregnación con un polímero bituminoso. No se permitirá el uso de cuerdas o elementos elaborados a partir de fibras naturales. Tampoco se permiten costuras elaboradas con alambres. El cordón deberá tener una resistencia mínima a la tensión de 130 kg.

3.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- ❖ Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el constructor para la ejecución de los trabajos.
- ❖ Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad establecidos.
- ❖ Comprobar que los trabajos se ajusten a las exigencias de esta especificación.
- ❖ Confirmar e identificar cualquier daño hecho durante las labores de construcción, los cuales de existir deberán ser corregidos en el menor tiempo posible y por cuenta del Contratista.
- ❖ Medir, para efectos de pago la cantidad de obra correctamente ejecutada.

3.6 UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será de metro cubico (m³) de geoestera e=0.25m armado y llenado, debidamente terminado.

3.7 FORMA DE PAGO

El precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.

CAPÍTULO 4. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE TRINCHO EN MADERA Y GEOTEXTIL

4.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a las barreras o trinchos contruidos con varas y estacones en una ladera, con el objeto principal de disponer el material de excavación temporalmente, es decir, es una **obra temporal** que permite confinar el material transitoriamente para luego rellenar la zanja nuevamente y reconformar el terreno.

Se abarca el suministro, y proceso constructivo del trincho de madera con malla y geotextil, conforme lo establezcan los planos del proyecto o lo indique el interventor. Los trinchos en madera pueden suspenderse en tramos de baja pendiente correspondiente a menos de 5°. Esta obra se planteó dependiendo de la condición topográfica, es decir, las zonas que tienen una topografía correspondiente a lomo longitudinal requieren trinchos en madera transversales al alineamiento de la tubería, mientras que las zonas con topografía de media ladera presentan trinchos en madera longitudinales al alineamiento de la tubería.

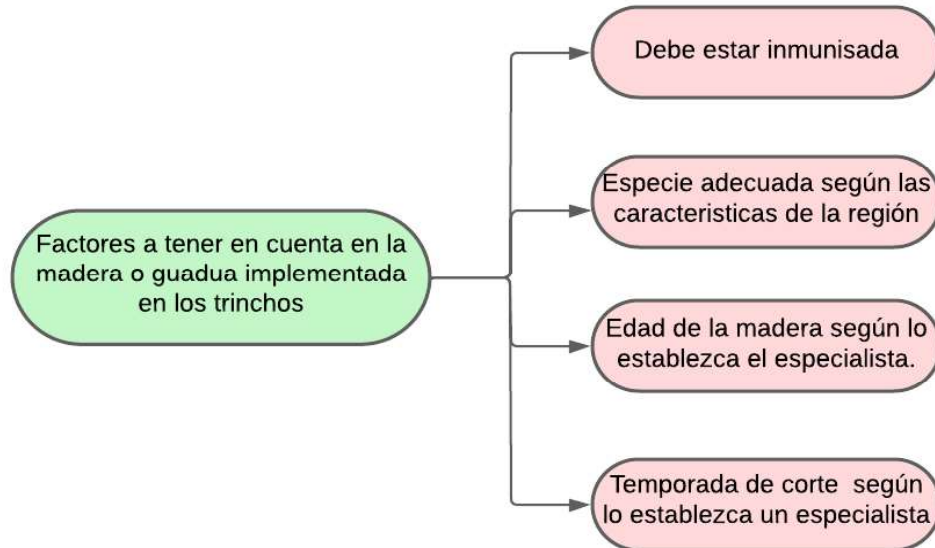
4.2 MATERIALES

- ❖ Toda la madera o ramas empleadas en la construcción del trincho se conseguirá de acuerdo con la disponibilidad del aprovechamiento forestal de la región, con su respectivo permiso. Esta madera debe ser inmunizada.
- ❖ El diámetro de los estacones debe ser mayor o igual a 4" y longitud de 1.0metro.

Nota: los trinchos contruidos pueden llegar a ser retirados sin llegar a presentar ningún inconveniente. No obstante, en caso de dejarlos in situ, estos brindarán cierta estabilidad superficial.

- ❖ La pantalla retenedora de sedimentos está compuesta por malla hexagonal de alambre galvanizado de calibre 12 o 13.

Imagen 1. Factores a tener en cuenta en la selección de madera de trinchos para la estabilidad.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

4.3 EQUIPO

Se requieren principalmente equipos para el transporte de los materiales y herramientas para la elaboración de estacones y la construcción de trinchos.

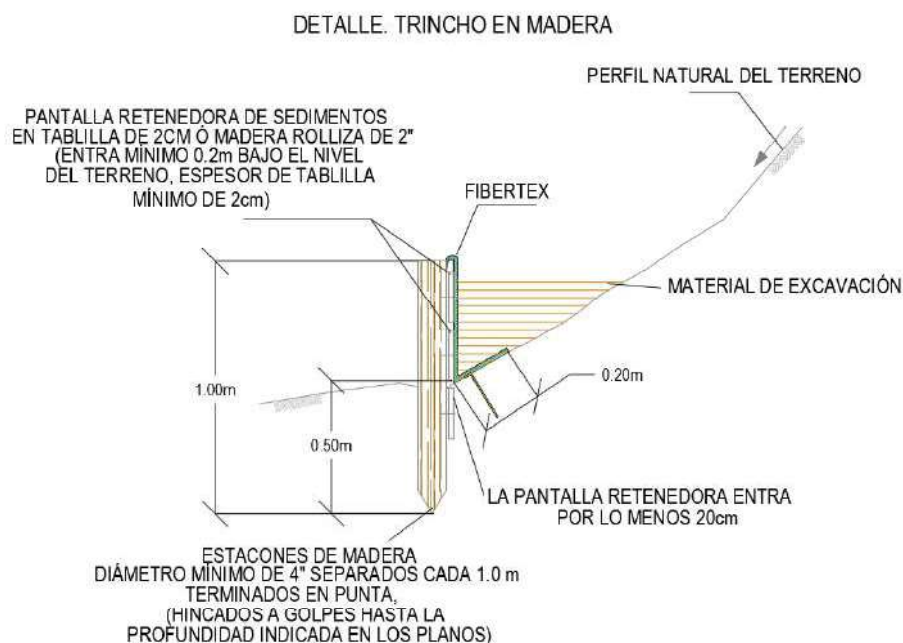
4.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- ❖ Limpiar el talud, removiendo obstáculos y demás materiales que dificulten la ejecución de los trabajos.
- ❖ Trazar el eje del trincho con un cordel bien templado.
- ❖ Se entierran los postes o estacones de madera, mínimo a una longitud equivalente a 1/3 del tramo que sobresale de la superficie, y distanciados un máximo de 1.0 m, medido entre ejes. La madera debe estar inmunizada.
- ❖ Realizar el montaje de la pantalla retenedora de sedimentos que está compuesta por una malla hexagonal de alambre galvanizado de acuerdo con las especificaciones del diseño. La unión entre la estaca de madera y la malla se realiza a partir de un amarre de alambre galvanizado con puntillas y grapas.

**ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

- ❖ Instalación de geotextil para refuerzo y control de erosión, colocar el geotextil doblado por lo menos 0.2 m sobre la superficie del terreno. Así mismo, la pantalla entrará 0.2 m por debajo de la superficie del terreno.
- ❖ Se debe hincar un pin de acero de 3/8" cada metro para asegurar la malla al suelo. Este pin debe tener una longitud de 0.2 m.
- ❖ Una vez terminada la instalación del trincho se procede a realizar el relleno con el material excavado, compactándolo adecuadamente para asegurar la estabilidad.

Imagen 2. Trincho de madera con malla galvanizada y geotextil.



Fuente: E.D Ingeotecnia S.A.S.

ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS

Imagen 3. Detalle de la malla galvanizada y geotextil.

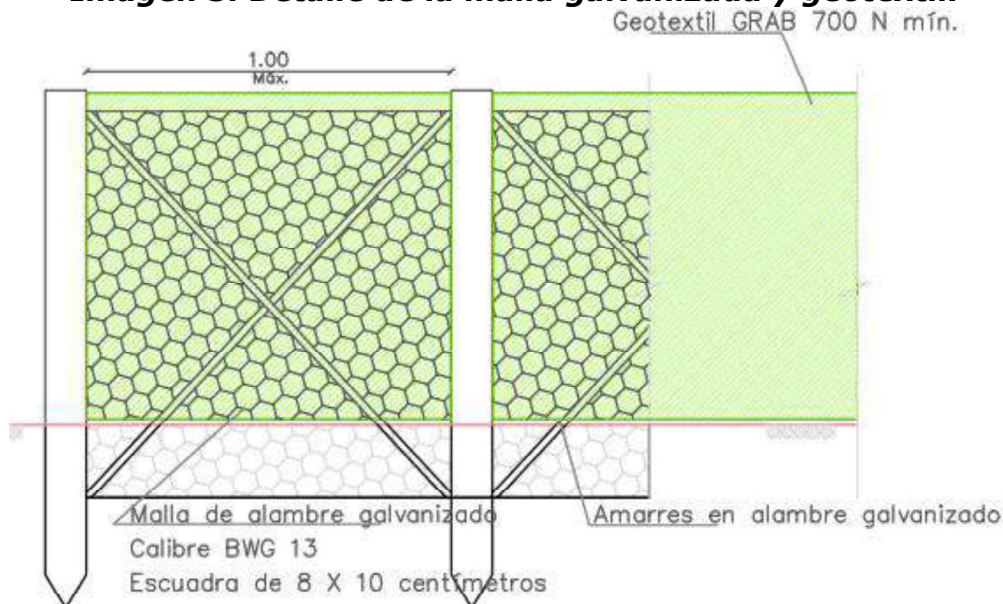
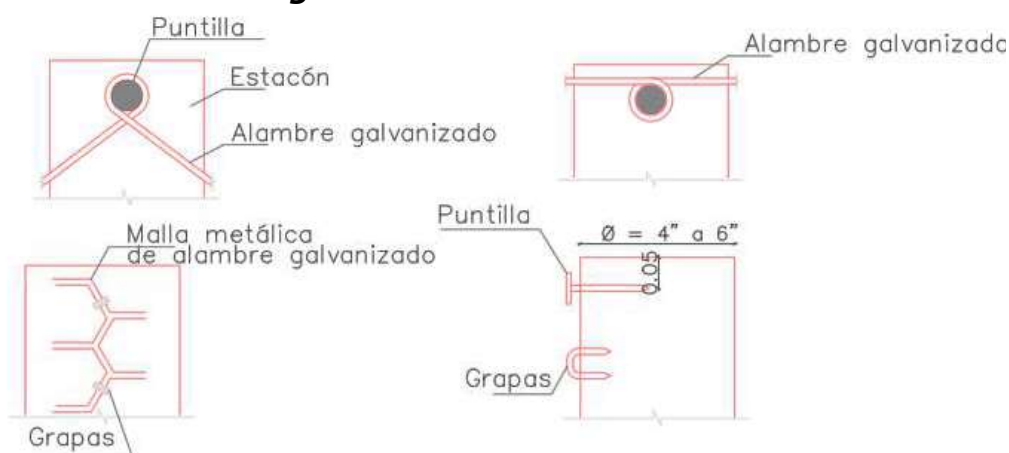


Imagen 4. Detalle del amarre.



4.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- ❖ Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el constructor para la ejecución de los trabajos.
- ❖ Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad establecidos.
- ❖ Comprobar que los trabajos se ajusten a las exigencias de esta especificación.



ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS

- ❖ Confirmar e identificar cualquier daño hecho durante las labores de construcción, los cuales de existir deberán ser corregidos en el menor tiempo posible y por cuenta del Contratista.
- ❖ Medir, para efectos de pago la cantidad de obra correctamente ejecutada.
- ❖ Verificar la profundidad indicada en los planos de diseño.

4.6 UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será el metro (m) de trincho en madera, malla y geotextil debidamente terminado.

4.7 FORMA DE PAGO

El precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones, colocación de los trinchos metálicos, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.

CAPÍTULO 5. MANEJO DE EXCAVACIÓN PARA ZANJAS.

5.1 DESCRIPCIÓN

Excavación de una zanja de dimensiones específicas para la instalación de un gasoducto de 1" de diámetro, utilizando herramientas manuales, garantizando la correcta disposición del tubo y condiciones de seguridad.

5.2 MATERIALES

Los materiales provenientes de las excavaciones serán dispuestos temporalmente mediante estructuras de contención (trinchos de madera), para posteriormente ser dispuestos nuevamente en la zanja y reconformar el terreno.

Se deberá contar en todas las herramientas y equipos manuales para la correcta ejecución de esta actividad, tales como picas, palas, carretillas, tablones, y la dotación (EPP) correspondiente al servicio civil que trabaje en esta actividad como es la camisa de manga larga, botas de seguridad, casco, gafas.

5.3 EQUIPO

El CONTRATISTA propondrá para consideración, los equipos y grupos de trabajo más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

5.4 PROCESO CONSTRUCTIVO

El CONTRATISTA deberá notificar, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas necesarias y se fije la localización de la estructura proyectada en el terreno original (gasoducto).

Antes de comenzar los trabajos de excavación, se deberán haber completado los trabajos previos de desmonte, descapote y limpieza, de conformidad con las presentes especificaciones.

Siempre que los trabajos lo requieran, las excavaciones deberán comprender labores previas. Los bordes exteriores de las excavaciones deberán delimitarse perfectamente, mediante estacas, jalones y líneas de demarcación de sus contornos. Las excavaciones se deberán adelantar de acuerdo con los planos de construcción.



**ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones para que la perturbación del suelo contiguo a la excavación sea mínima.

Cualquier daño o perjuicio causado por el desarrollo de los trabajos, en la obra o en propiedades adyacentes, será responsabilidad del CONTRATISTA quien, deberá reponer, a su costa, los daños y perjuicios causados, a plena satisfacción del cliente.

En el caso en que los trabajos afecten una vía en la cual exista tránsito automotor, el CONTRATISTA será responsable de la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos.

Limitaciones en la ejecución

- ❖ Las excavaciones sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra.
- ❖ Los trabajos de excavaciones se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera, se podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el CONTRATISTA garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el CONTRATISTA no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

Manejo de la excavación

- ❖ La zanja debe tener un ancho suficiente para permitir que los trabajadores se muevan y operen con seguridad. En general, el ancho mínimo de la zanja debería ser de 30 a 50 cm para dejar espacio para el trabajo. La profundidad debe ser adecuada para la instalación de la tubería, pero no tan profunda como para comprometer la estabilidad de las paredes.
- ❖ Es recomendable realizar la excavación por tramos pequeños, no excavando grandes longitudes de zanja a la vez. Esto reduce el riesgo de inestabilidad en las paredes y permite trabajar en condiciones más seguras. La excavación debe hacerse de manera controlada y en fases, excavando gradualmente hasta la profundidad deseada, mientras se refuerzan las paredes según sea necesario.
- ❖ Después de la excavación, se pueden emplear métodos manuales (como la utilización de pisonos o compactadores pequeños) para compactar las paredes y el fondo de la zanja y prevenir movimientos indeseados.

**ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

Manejo de aguas lluvia

- ❖ En caso de ocurrencia de lluvia, es necesario realizar una planificación para desviar el agua de la zanja mediante canaletas o trincheras temporales alrededor de la excavación. No se debe trabajar en la zanja si las condiciones del tiempo (lluvia, viento fuerte, etc.) representan un riesgo para la estabilidad de la excavación.

Monitoreo de la estabilidad

- ❖ Durante la excavación, es importante monitorear constantemente las paredes de la zanja en busca de signos de inestabilidad, como grietas o movimientos del terreno. Si se detecta cualquier señal de desplazamiento, se debe reforzar de inmediato.
- ❖ Antes y durante la excavación, evalúa las características del suelo. Si se observa que el suelo es más inestable de lo esperado, considera reforzar las paredes de la zanja de manera más robusta.

Estabilización y restauración post-excavación

- ❖ Una vez instalada la tubería, el terreno debe ser rellenado de manera controlada. Es necesario compactar el suelo adecuadamente para evitar futuros asentamientos y garantizar la estabilidad a largo plazo. Después de la restauración de la zanja, realiza inspecciones periódicas para detectar cualquier posible desplazamiento o inestabilidad del terreno.

Manejo ambiental y otras consideraciones

- ❖ Se deberá evitar el represamiento y el empozamiento de agua que puedan originar áreas insalubres causantes de la proliferación de mosquitos y otras plagas.
- ❖ Todos los materiales removidos de las excavaciones deberán ser cuidadosamente ubicados para evitar que puedan ser arrastrados a cursos de agua, y serán transportados y depositados en lugares apropiados, de la manera prevista en los documentos del proyecto. Para lo anterior, es apropiado la construcción de obras temporales tipo trinchos en madera para disponer el material temporalmente.

Condiciones para el recibo de los trabajos

- Verificar que el CONTRATISTA disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Comprobar el estado del equipo utilizado por el CONTRATISTA.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el CONTRATISTA.



ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS Y DISEÑOS E INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA PARA EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS

- Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.
- Verificar alineamiento, perfil y secciones de las áreas excavadas.
- Comprobar la lisura y firmeza del fondo de las excavaciones.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el CONTRATISTA en acuerdo a la presente especificación.

El trabajo se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección de la excavación estén de acuerdo con los planos del proyecto.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el CONTRATISTA, a su costa, a plena satisfacción del cliente.

5.5 MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m³) de material excavado, de acuerdo con las dimensiones de la zanja establecidas anteriormente, así como las especificaciones descritas en el numeral anterior. En caso de encontrarse alguna estructura como pavimentos o concretos se deben descontar este espesor.

El valor de este ítem incluye todos los costos por concepto de los servicios civiles que intervienen en la actividad, herramienta menor, carretillas y en general todos los costos directos e indirectos relacionados para la correcta ejecución de los trabajos.

El precio unitario incluye la totalidad de las herramientas, transportes, mano de obra, dirección técnica y demás elementos que se requieran para la realización de las actividades e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.