

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.01.01
Actividad: Excavación Mecánica en zanjas (No Incluye retiro a botadero autorizado)
Unidad de pago: M3

<p>Descripción y Especificaciones: Excavación mecánica en zanja y a profundidad variable, necesarios para la colocación de tuberías de la línea de agua. Incluye el corte, no incluye cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado, debido a que parte del material se utilizará en la tapada de la tubería. La excavación se debe hacer vertical y utilizar entibado para garantizar la estabilidad de la excavación. No se permitirá la acumulación de material sobrante en la corona del talud, de modo de no sobrecargar la excavación. El retiro de material sobrante se deberá realizar al menos cada dos días.</p>
<p>Alcance: Equipo para excavación.</p>
<p>Materiales requeridos: No aplica</p>
<p>Mano de Obra: Mano de Obra operación equipos y apoyo</p>
<p>Equipos: Retroexcavadora</p>
<p>Transporte: No aplica</p>
<p>Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.</p>
<p>Planos de Referencia: 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187</p>
<p>Normas aplicables: No aplica</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Tolerancias: No aplica
Ensayos: No aplica
Medida y Forma de pago: Se pagará el volumen de excavación de acuerdo a la sección aprobada por la Interventoria y la longitud realmente ejecutada y recibida por Interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.01.02
Actividad: Relleno zanjas en arena de rio
Unidad de pago: M3

Descripción y Especificaciones:

Suministro, colocación y compactación de arena de rio limpia, que servirá como apoyo y protección uniforme de la tubería en toda su altura y hasta la altura recomendada por el fabricante de material.

La arena debe estar libre de cualquier sobre tamaño, que pueda afectar la estabilidad de la tubería.

Alcance:

Suministro y compactación.

Materiales requeridos:

Arena de río limpia. Se debe incluir el desperdicio y el factor de expansión del material.

Mano de Obra:

Trasiego de material y compactación.

Equipos:

Equipo de compactación manual.

Transporte:

Desde la cantera con permisos ambientales a la obra y los trasiegos requeridos.

Ubicación:

Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.

Planos de Referencia:

11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187

Normas aplicables:

No aplica

Tolerancias:

No aplica

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Ensayos:

Se acordará con la Interventoría la frecuencia de los ensayos teniendo en cuenta:

- Granulometría por tamizado hasta el tamiz No. 600, una prueba por cada 1000 m²; Métodos: MOP - E9 - 59T ó ASTM D422 - 63 ó AASHO T - 88 - 57.
- Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad; una prueba para cada 1000 m³; métodos: MOP E3 - 57 y E4 - 59 ó ASTM D423 - 61T y T 01 - 54.
- Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad optima; una

Medida y Forma de pago:

Se pagará el volumen de relleno de arena ejecutado de acuerdo a la sección aprobada por Interventoría y el levantamiento topográfico de la zanja. Del volumen del área de relleno se descontará el volumen ocupado por la tubería.

Se deberá entregar los documentos que certifican la procedencia de la arena, el cual debe ser de una cantera con permisos ambientales, para poder ser autorizado el pago.

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.01.03
Actividad: Relleno zanjas con material de excavación
Unidad de pago: M3

Descripción y Especificaciones:

Colocación y compactación de material sobrante de excavación sobre el relleno de arena para sustituir los niveles del terreno en las zanjas construidas para la instalación de tubería. El relleno sobre la tubería se debe hacer una vez se haya aprobado la instalación de la tubería por parte de la Interventoría, para evitar la sobre carga de las paredes de la excavación o la migración de lodos.

Alcance:

Suministro y compactación.

Materiales requeridos:

No aplica

Mano de Obra:

Trasiego de material y compactación.

Equipos:

Equipo de compactación manual.

Transporte:

Trasiego interno.

Ubicación:

Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.

Planos de Referencia:

11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187

Normas aplicables:

No aplica

Tolerancias:

No aplica

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Ensayos:

Se acordará con la Interventoría la frecuencia de los ensayos teniendo en cuenta:

- Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad optima; una prueba tipología de material existente; Métodos: MOP E10A - 60 ó ASTM D1557 - 64T ó AASHO T 180 - 57.
- Contenido de humedad durante la compactación; Una prueba cada 300 m²; emplear un sistema rápido y adecuado.
- Densidad en el terreno de los suelos compactados; una prueba cada 300 ml de relleno; Métodos: MOP E - 11A - 60T ó ASTM D 1556 - 64 ó AASHO T 147 - 54.

Medida y Forma de pago:

Se pagará volumen de relleno con material proveniente de excavación, ejecutado de acuerdo a la sección aprobada por Interventoria y el levantamiento topográfico de la zanja. Del volumen del área de relleno se descontará el volumen ocupado por la tubería.

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.01.04
Actividad: Retiro de material sobrante a botadero autorizado < 15 Km
Unidad de pago: M3

<p>Descripción y Especificaciones:</p> <p>Retiro del material sobrante proveniente de excavación de zanjas a botadero autorizado por la entidad ambiental.</p> <p>No se permitirá la acumulación de material sobrante en la parte superior de la pared de la excavación, de modo de no sobrecargar la excavación y evitar flujos de material a la zanja.</p> <p>El retiro de material que de acuerdo al balance de material es sobrante, se deberá realizar al menos cada dos días.</p>
<p>Alcance:</p> <p>Equipo y mano de obra.</p>
<p>Materiales requeridos:</p> <p>No aplica</p>
<p>Mano de Obra:</p> <p>Mano de obra cargue</p>
<p>Equipos:</p> <p>Herramienta de excavación</p>
<p>Transporte:</p> <p>Del sitio del proyecto al botadero autorizado incluye los trasiegos requeridos.</p>
<p>Ubicación:</p> <p>Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos</p>
<p>Planos de Referencia:</p> <p>11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187</p>
<p>Normas aplicables:</p> <p>No aplica</p>
<p>Tolerancias:</p> <p>No aplica</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Ensayos:

No aplica

Medida y Forma de pago:

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m³) de retiro de material sobrante de excavación debidamente ejecutada, aprobada y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se determinará en banco y corresponderá al balance del material de acuerdo a las secciones de zanja aprobadas por interventoría y la longitud realmente ejecutada.

La medición no incluye expansión, esta se incluyó en el análisis de precios unitarios.

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

Observaciones:

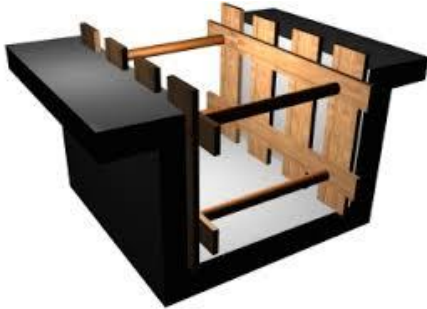
**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.01.05
Actividad: Entibado para zanja de profundidad < 6 m
Unidad de pago: M2

Descripción y Especificaciones:

Construcción de Entibados para zanja de profundidad menor a 6 m, que consisten en estructuras de contención provisionales para garantizar la estabilidad de las zanjas compuesta por tablas de madera, parales de madera o metálicos y puntales de madera o metálicos.



Los entibados se utilizan para dar seguridad a las excavaciones y evitar tener que realizar taludes que aumentan considerablemente los volúmenes de excavación y relleno.

Se debe presentar el plano del despiece del entibado para aprobación de la Interventoria en forma previa a la ejecución de la actividad.

Alcance:

Construcción (material, equipo y mano de obra) y retiro del entibado.

Materiales requeridos:

Entibado de acuerdo al despieces entregado.

Mano de Obra:

Mano de Obra instalación y retiro entibado.

Equipos:

Herramienta menor

Transporte:

Transporte del material al sitio de la obra e interno.-

Ubicación:

Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.

Planos de Referencia:

11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Normas aplicables:

No aplica

Tolerancias:

No aplica

Ensayos:

No aplica

Medida y Forma de pago:

Se pagará el metro cuadrado de suministro e instalación de entibado de zanja, que corresponde a la longitud de zanja entibada por la altura del entibado, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría tanto del diseño del entibado como de su ejecución.

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.01.06
Actividad: Tubería de PRFV SN5000 PN6 , diámetro 1200 mm, incluye uniones y anclajes
Unidad de pago: ML

Descripción y Especificaciones:

Tubería de poliéster reforzado en fibra de vidrio (PRFV), se caracteriza por su bajo peso y su alta resistencia interna y externa a la corrosión.

La tubería debe cumplir con las siguientes características:

- Material: Poliéster reforzado en fibra de vidrio
- Diámetro nominal: 1200 mm
- Rigidez: SN 5000
- Presión Nominal : PN6, que para un diámetro de 1200 mm corresponde a una resistencia a la tracción tangencial de 1440 N/mm y una resistencia a la tracción axial de 260 N/mm.

La tubería se colocará en zanja y debe tener las siguientes dimensiones:

- Ancho de zanja: Entre 1.5 y 1.75 veces el diámetro nominal de la tubería (1.80 m a 2.10 m)
- Espesor del Lecho o cimentación del relleno limpio: 0.15 m
- Relleno limpio hasta una altura por encima de 0.30 m de la clave del tubo.
- El relleno debe ser compactado.
- No se requiere anclaje, si el nivel freático no está por encima de la tubería. En caso de requerirse se deben usar abrazaderas cada 4 metros con su respectivo anclaje al suelo.

La tubería se debe instalar con uniones (acoplamiento) de manguito de poliéster reforzado con fibra de vidrio con doble anillo de caucho.

Alcance:

Suministro, instalación de tubería y prueba

Materiales requeridos:

Tubería PRFV

Acople PRFV

Mano de Obra:

Mano de obra Instalación tubería y acople.

Equipos:

Camión grúa

Herramienta menor

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Transporte: Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.
Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.
Planos de Referencia: 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187
Normas aplicables: ASTM – D3262 Saneamiento sin presión ASTM – D3517 Tubería de presión ASTM – D357 Saneamiento con presión
Tolerancias: No aplica
Ensayos: Certificado de calidad de cada una de las tuberías. Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)
Medida y Forma de pago: Se pagará el metro lineal de suministro e instalación de tubería, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría medidas en obra. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.01.07
Actividad: Tubería de PRFV SN5000 PN6 , diámetro 700 mm, incluye uniones y anclajes
Unidad de pago: ML

Descripción y Especificaciones:

Tubería de poliéster reforzado en fibra de vidrio (PRFV), se caracteriza por su bajo peso y su alta resistencia interna y externa a la corrosión.

La tubería debe cumplir con las siguientes características:

- Material: Poliéster reforzado en fibra de vidrio
- Diámetro nominal: 700 mm
- Rigidez: SN 5000
- Presión Nominal : PN6, que para un diámetro de 1200 mm corresponde a una resistencia a la tracción tangencial de 840 N/mm y una resistencia a la tracción axial de 180 N/mm.

La tubería se colocará en zanja y debe tener las siguientes dimensiones:

- Ancho de zanja: Entre 1.5 y 1.75 veces el diámetro nominal de la tubería (1.05 m a 1.23 m)
- Espesor del Lecho o cimentación del relleno limpio: 0.15 m
- Relleno limpio hasta una altura por encima de 0.30 m de la clave del tubo.
- El relleno debe ser compactado.
- No se requiere anclaje, si el nivel freático no está por encima de la tubería. En caso de requerirse se deben usar abrazaderas cada 4 metros con su respectivo anclaje al suelo.

La tubería se debe instalar con uniones (acoplamiento) de manguito de poliéster reforzado con fibra de vidrio con doble anillo de caucho.

Alcance:

Suministro, instalación de tubería y prueba

Materiales requeridos:

Tubería PRFV

Acople PRFV

Mano de Obra:

Mano de obra Instalación tubería y acople.

Equipos:

Camión grúa

Herramienta menor

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Transporte: Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.
Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.
Planos de Referencia: PTP-14-08-0-CIV-01-(2014-09-01)-8→13
Normas aplicables: ASTM – D3262 Saneamiento sin presión ASTM – D3517 Tubería de presión ASTM – D357 Saneamiento con presión
Tolerancias: No aplica
Ensayos: Certificado de calidad de cada una de las tuberías. Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)
Medida y Forma de pago: Se pagará el metro lineal de suministro e instalación de tubería, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría medidas en obra. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.01.08
Actividad: Codo 90 grados de PRFV SN5000 PN6 , diámetro 1200 mm, unión mediante juntas PNG.
Unidad de pago: UN

Descripción y Especificaciones:

Codo de 90 grados de poliéster reforzado en fibra de vidrio (PRFV), se caracteriza por su bajo peso y su alta resistencia interna y externa a la corrosión.

El accesorio debe cumplir con las siguientes características:

- Material: Poliéster reforzado en fibra de vidrio
- Diámetro nominal: 1200 mm
- Rigidez: SN 5000
- Presión Nominal : PN6,

El codo se colocará en zanja y debe tener las siguientes dimensiones:

- Ancho de zanja: Entre 1.5 y 1.75 veces el diámetro nominal de la tubería (1.80 m a 2.10 m)
- Espesor del Lecho o cimentación del relleno limpio: 0.15 m
- Relleno limpio hasta una altura por encima de 0.30 m de la clave del tubo.
- El relleno debe ser compactado.
- No se requiere anclaje, si el nivel freático no está por encima de la tubería. En caso de requerirse se deben usar abrazaderas cada 4 metros con su respectivo anclaje al suelo.

El codo se debe instalar con uniones (acoplamiento) de manguito de poliéster reforzado con fibra de vidrio con doble anillo de caucho.

Alcance:

Suministro, instalación de tubería y prueba

Materiales requeridos:

Codo PRFV
Acople PRFV

Mano de Obra:

Mano de obra Instalación tubería y acople.

Equipos:

Camión grúa
Herramienta menor

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Transporte: Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.
Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.
Planos de Referencia: 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187
Normas aplicables: ASTM – D3262 Saneamiento sin presión ASTM – D3517 Tubería de presión ASTM – D357 Saneamiento con presión
Tolerancias: No aplica
Ensayos: Certificado de calidad de cada una de las tuberías. Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)
Medida y Forma de pago: Se pagará por unidad de suministro e instalación de codo, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría, medidas en obra. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.01.09
Actividad: Codo 90 grados de PRFV SN5000 PN6 , diámetro 700 mm, unión mediante juntas PNG.
Unidad de pago: UN

Descripción y Especificaciones:

Codo de 90 grados de poliéster reforzado en fibra de vidrio (PRFV), se caracteriza por su bajo peso y su alta resistencia interna y externa a la corrosión.

El accesorio debe cumplir con las siguientes características:

- Material: Poliéster reforzado en fibra de vidrio
- Diámetro nominal: 700 mm
- Rigidez: SN 5000
- Presión Nominal : PN6,

El codo se colocará en zanja y debe tener las siguientes dimensiones:

- Ancho de zanja: Entre 1.5 y 1.75 veces el diámetro nominal de la tubería (1.05 m a 1.23 m)
- Espesor del Lecho o cimentación del relleno limpio: 0.15 m
- Relleno limpio hasta una altura por encima de 0.30 m de la clave del tubo.
- El relleno debe ser compactado.
- No se requiere anclaje, si el nivel freático no está por encima de la tubería. En caso de requerirse se deben usar abrazaderas cada 4 metros con su respectivo anclaje al suelo.

El codo se debe instalar con uniones (acoplamiento) de manguito de poliéster reforzado con fibra de vidrio con doble anillo de caucho.

Alcance:

Suministro, instalación de tubería y prueba

Materiales requeridos:

Codo PRFV
Acople PRFV

Mano de Obra:

Mano de obra Instalación tubería y acople.

Equipos:

Camión grúa
Herramienta menor

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Transporte: Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.
Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.
Planos de Referencia: 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187
Normas aplicables: ASTM – D3262 Saneamiento sin presión ASTM – D3517 Tubería de presión ASTM – D357 Saneamiento con presión
Tolerancias: No aplica
Ensayos: Certificado de calidad de cada una de las tuberías. Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)
Medida y Forma de pago: Se pagará por unidad de suministro e instalación de codo, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría, medidas en obra. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.02.01
Actividad: Excavación Mecánica en zanjas (No Incluye retiro a botadero autorizado)
Unidad de pago: M3

Descripción y Especificaciones:

Excavación mecánica en zanja y a profundidad variable, necesarios para la colocación de tuberías de la línea de agua. Incluye el corte, no incluye cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado, debido a que parte del material se utilizará en la tapada de la tubería.

La excavación se debe hacer vertical y utilizar entibado para garantizar la estabilidad de la excavación.

No se permitirá la acumulación de material sobrante en la corona del talud, de modo de no sobrecargar la excavación.

El retiro de material sobrante se deberá realizar al menos cada dos días.

Alcance:

Equipo para excavación.

Materiales requeridos:

No aplica

Mano de Obra:

Mano de Obra operación equipos y apoyo

Equipos:

Retroexcavadora

Transporte:

No aplica

Ubicación:

Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.

Planos de Referencia:

11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187

Normas aplicables:

No aplica

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Tolerancias: No aplica
Ensayos: No aplica
Medida y Forma de pago: Se pagará el volumen de excavación de acuerdo a la sección aprobada por la Interventoria y la longitud realmente ejecutada y recibida por Interventoria. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.02.02
Actividad: Relleno zanjas en arena de rio
Unidad de pago: M3

<p>Descripción y Especificaciones: Suministro, colocación y compactación de arena de rio limpia, que servirá como apoyo y protección uniforme de la tubería en toda su altura y hasta la altura recomendada por el fabricante de material. La arena debe estar libre de cualquier sobre tamaño, que pueda afectar la estabilidad de la tubería.</p>
<p>Alcance: Suministro y compactación.</p>
<p>Materiales requeridos: Arena de río limpia. Se debe incluir el desperdicio y el factor de expansión del material.</p>
<p>Mano de Obra: Trasiego de material y compactación.</p>
<p>Equipos: Equipo de compactación manual.</p>
<p>Transporte: Desde la cantera con permisos ambientales a la obra y los trasiegos requeridos.</p>
<p>Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.</p>
<p>Planos de Referencia: 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187</p>
<p>Normas aplicables: No aplica</p>
<p>Tolerancias: No aplica</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Ensayos:

Se acordará con la Interventoría la frecuencia de los ensayos teniendo en cuenta:

- Granulometría por tamizado hasta el tamiz No. 600, una prueba por cada 1000 m²; Métodos: MOP - E9 - 59T ó ASTM D422 - 63 ó AASHO T - 88 - 57.
- Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad; una prueba para cada 1000 m³; métodos: MOP E3 - 57 y E4 - 59 ó ASTM D423 - 61T y T 01 - 54.
- Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad optima; una

Medida y Forma de pago:

Se pagará el volumen de relleno de arena ejecutado de acuerdo a la sección aprobada por Interventoría y el levantamiento topográfico de la zanja. Del volumen del área de relleno se descontará el volumen ocupado por la tubería.

Se deberá entregar los documentos que certifican la procedencia de la arena, el cual debe ser de una cantera con permisos ambientales, para poder ser autorizado el pago.

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.02.03
Actividad: Relleno zanjas con material de excavación
Unidad de pago: M3

Descripción y Especificaciones:

Colocación y compactación de material sobrante de excavación sobre el relleno de arena para sustituir los niveles del terreno en las zanjas construidas para la instalación de tubería. El relleno sobre la tubería se debe hacer una vez se haya aprobado la instalación de la tubería por parte de la Interventoría, para evitar la sobre carga de las paredes de la excavación o la migración de lodos.

Alcance:

Suministro y compactación.

Materiales requeridos:

No aplica

Mano de Obra:

Trasiego de material y compactación.

Equipos:

Equipo de compactación manual.

Transporte:

Trasiego interno.

Ubicación:

Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.

Planos de Referencia:

11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187

Normas aplicables:

No aplica

Tolerancias:

No aplica

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Ensayos:

Se acordará con la Interventoría la frecuencia de los ensayos teniendo en cuenta:

- Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad optima; una prueba tipología de material existente; Métodos: MOP E10A - 60 ó ASTM D1557 - 64T ó AASHO T 180 - 57.
- Contenido de humedad durante la compactación; Una prueba cada 300 m²; emplear un sistema rápido y adecuado.
- Densidad en el terreno de los suelos compactados; una prueba cada 300 ml de relleno; Métodos: MOP E - 11A - 60T ó ASTM D 1556 - 64 ó AASHO T 147 - 54.

Medida y Forma de pago:

Se pagará volumen de relleno con material proveniente de excavación, ejecutado de acuerdo a la sección aprobada por Interventoria y el levantamiento topográfico de la zanja. Del volumen del área de relleno se descontará el volumen ocupado por la tubería.

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.02.04
Actividad: Retiro de material sobrante a botadero autorizado < 15 Km
Unidad de pago: M3

<p>Descripción y Especificaciones: Retiro del material sobrante proveniente de excavación de zanjas a botadero autorizado por la entidad ambiental. No se permitirá la acumulación de material sobrante en la parte superior de la pared de la excavación, de modo de no sobrecargar la excavación y evitar flujos de material a la zanja. El retiro de material que de acuerdo al balance de material es sobrante, se deberá realizar al menos cada dos días.</p>
<p>Alcance: Equipo y mano de obra.</p>
<p>Materiales requeridos: No aplica</p>
<p>Mano de Obra: Mano de obra cargue</p>
<p>Equipos: Herramienta de excavación</p>
<p>Transporte: Del sitio del proyecto al botadero autorizado incluye los trasiegos requeridos.</p>
<p>Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos</p>
<p>Planos de Referencia: 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187</p>
<p>Normas aplicables: No aplica</p>
<p>Tolerancias: No aplica</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Ensayos:

No aplica

Medida y Forma de pago:

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m³) de retiro de material sobrante de excavación debidamente ejecutada, aprobada y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se determinará en banco y corresponderá al balance del material de acuerdo a las secciones de zanja aprobadas por interventoría y la longitud realmente ejecutada.

La medición no incluye expansión, esta se incluyó en el análisis de precios unitarios.

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.02.05
Actividad: Tubería de PEAD PN6 , diámetro 500 mm, incluye uniones y anclajes
Unidad de pago: ML

Descripción y Especificaciones:

Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), este material se caracteriza por garantizar la calidad del agua para consumo humano ya que cumple con el decreto 1575 y la resolución 2115 de 2.007 de valores máximos de metales, tienen una vida útil mayor a 50 años y fácil mantenimiento.

Las uniones deben ser por termofusión o electrofusión totalmente monolíticas, ya que impiden por tal motivo la contaminación del agua conducida y además impiden la erosión de los suelos y el hundimiento de vías debido a exfiltraciones.

La tubería debe cumplir con las siguientes características:

- Material: Polietileno de alta densidad (PEAD), en polímero de tercera generación
- Diámetro nominal: 355 mm
- Densidad: PE 100
- Espesor de pared: 13.6 mm
- Presión Nominal : PN6, 87 psi (RDE 26)

La tubería se colocará en zanja y debe tener las siguientes dimensiones:

- Ancho de zanja: 0,76 m
- Profundidad mínima: 0.80
- Espesor del Lecho o cimentación del relleno limpio: 0.05 m
- Relleno limpio hasta una altura por encima de 0.05 m de la clave del tubo.
- El relleno debe ser compactado.
- No se requiere anclaje, si el nivel freático no está por encima de la tubería. En caso de requerirse se deben usar abrazaderas cada 4 metros con su respectivo anclaje al suelo.

Alcance:

Suministro, instalación de tubería y prueba

Materiales requeridos:

Tubería PEAD pn6 D=355 mm

Unión electrofusión PEAD D=355mm

Mano de Obra:

Mano de obra Instalación tubería y acople.

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Equipos: Herramienta menor
Transporte: Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.
Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.
Planos de Referencia: 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187
Normas aplicables: ANSI-NSF 61:02 para verificar el cumplimiento del decreto 1575 y la resolución 2115 de 2.007 Norma técnica colombiana 4585 Tubos de polietileno Norma técnica colombiana 3358 Dimensiones y tolerancias Norma técnica colombiana 3578 Resistencia hidrostática Norma técnica colombiana 4451-1 Reversión Longitudinal
Tolerancias: No aplica
Ensayos: Certificado de calidad de cada una de las tuberías. Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)
Medida y Forma de pago: Se pagará el metro lineal de suministro e instalación de tubería, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría, medida en sitio. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.02.06
Actividad: Tubería de PRFV SN5000 PN6 , diámetro 500 mm, incluye uniones y anclajes
Unidad de pago: ML

Descripción y Especificaciones:

Tubería de poliéster reforzado en fibra de vidrio (PRFV), se caracteriza por su bajo peso y su alta resistencia interna y externa a la corrosión.

La tubería debe cumplir con las siguientes características:

- Material: Poliéster reforzado en fibra de vidrio
- Diámetro nominal: 500 mm
- Rigidez: SN 5000
- Presión Nominal : PN6, que para un diámetro de 500 mm corresponde a una resistencia a la tracción tangencial de 600 N/mm y una resistencia a la tracción axial de 150 N/mm.

La tubería se colocará en zanja y debe tener las siguientes dimensiones:

- Ancho de zanja: Entre 1.5 y 1.75 veces el diámetro nominal de la tubería (0.75 m a 0.88 m)
- Espesor del Lecho o cimentación del relleno limpio: 0.15 m
- Relleno limpio hasta una altura por encima de 0.30 m de la clave del tubo.
- El relleno debe ser compactado.
- No se requiere anclaje, si el nivel freático no está por encima de la tubería. En caso de requerirse se deben usar abrazaderas cada 4 metros con su respectivo anclaje al suelo.

La tubería se debe instalar con uniones (acoplamiento) de manguito de poliéster reforzado con fibra de vidrio con doble anillo de caucho.

Alcance:

Suministro, instalación de tubería y prueba

Materiales requeridos:

Tubería PRFV

Acople PRFV

Mano de Obra:

Mano de obra Instalación tubería y acople.

Equipos:

Camión grúa

Herramienta menor

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Transporte: Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.
Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.
Planos de Referencia: 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187
Normas aplicables: ASTM – D3262 Saneamiento sin presión ASTM – D3517 Tubería de presión ASTM – D357 Saneamiento con presión
Tolerancias: No aplica
Ensayos: Certificado de calidad de cada una de las tuberías. Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)
Medida y Forma de pago: Se pagará el metro lineal de suministro e instalación de tubería, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría, medida en sitio. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.02.07
Actividad: Tubería de PEAD PN6 , diámetro 315 mm, incluye uniones y anclajes
Unidad de pago: ML

<p>Descripción y Especificaciones: Tubería de acero inoxidable AISI 316. Las uniones deben ser mediante soldadura con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tipo de soldadura debe ser por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior).-• Forma de soldadura: longitudinal/helicoidal.• Procedimiento de soldadura: arco sumergido <p>La tubería debe cumplir con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none">• Material: Acero inoxidable AISI - 316/316 L• Diámetro nominal: 150 mm• Densidad: PE 100• Espesor de pared: 13.6 mm• Presión Nominal : PN6, 87 psi (RDE 26) <p>La tubería se colocará en zanja y debe tener las siguientes dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ancho de zanja: 0,60 m• Profundidad mínima: 0.80• Espesor del Lecho o cimentación del relleno limpio: 0.05 m• Relleno limpio hasta una altura por encima de 0.05 m de la clave del tubo.• El relleno debe ser compactado.• No se requiere anclaje, si el nivel freático no está por encima de la tubería. En caso de requerirse se deben usar abrazaderas cada 4 metros con su respectivo anclaje al suelo.
<p>Alcance: Suministro, instalación de tubería y prueba</p>
<p>Materiales requeridos: Tubería de acero inoxidable AISI 316. D=150 mm Acople por medio de soldadura</p>
<p>Mano de Obra: Mano de obra Instalación tubería y acople.</p>
<p>Equipos: Herramienta menor Equipo de soldadura</p>

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Transporte: Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.
Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.
Planos de Referencia: 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187
Normas aplicables: ASTM A-312 y A – 403 DIN 2463
Tolerancias: No aplica
Ensayos: Certificado de calidad de cada una de las tuberías. Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)
Medida y Forma de pago: Se pagará el metro lineal de suministro e instalación de tubería, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría, medida en sitio. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.02.08
Actividad: Tubería en acero inoxidable AISI 316 , diámetro 150 mm, incluye uniones y anclajes
Unidad de pago: ML

Descripción y Especificaciones:

Tubería de acero inoxidable AISI 316.

Las uniones deben ser mediante soldadura con las siguientes características:

- Tipo de soldadura debe ser por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior).-
- Forma de soldadura: longitudinal/helicoidal.
- Procedimiento de soldadura: arco sumergido

La tubería debe cumplir con las siguientes características:

- Material: Acero inoxidable AISI - 316/316 L
- Diámetro nominal: 150 mm

Alcance:

Suministro, instalación de tubería y prueba

Materiales requeridos:

Tubería de acero inoxidable AISI 316. D=150 mm

Acople por medio de soldadura

Mano de Obra:

Mano de obra Instalación tubería y acople.

Equipos:

Herramienta menor

Equipo de soldadura

Transporte:

Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.

Ubicación:

Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.

Planos de Referencia:

11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187

Normas aplicables:

ASTM A-312 y A – 403

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

DIN 2463
Tolerancias: No aplica
Ensayos: Certificado de calidad de cada una de las tuberías. Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)
Medida y Forma de pago: Se pagará el metro lineal de suministro e instalación de tubería, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría, medida en sitio. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.02.09
Actividad: Tubería en acero inoxidable AISI 316 , diámetro 100 mm, incluye uniones y anclajes
Unidad de pago: ML

Descripción y Especificaciones:

Tubería de acero inoxidable AISI 316.

Las uniones deben ser mediante soldadura con las siguientes características:

- Tipo de soldadura debe ser por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior).-
- Forma de soldadura: longitudinal/helicoidal.
- Procedimiento de soldadura: arco sumergido

La tubería debe cumplir con las siguientes características:

- Material: Acero inoxidable AISI - 316/316 L
- Diámetro nominal: 100 mm

Alcance:

Suministro, instalación de tubería y prueba

Materiales requeridos:

Tubería de acero inoxidable AISI 316. D=100 mm

Acople por medio de soldadura

Mano de Obra:

Mano de obra Instalación tubería y acople.

Equipos:

Herramienta menor

Equipo de soldadura

Transporte:

Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.

Ubicación:

Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.

Planos de Referencia:

11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187

Normas aplicables:

ASTM A-312 y A – 403

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

DIN 2463
Tolerancias: No aplica
Ensayos: Certificado de calidad de cada una de las tuberías. Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)
Medida y Forma de pago: Se pagará el metro lineal de suministro e instalación de tubería, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.02.10
Actividad: Tubería de PEAD PN16 , diámetro 90 mm, incluye uniones y anclajes
Unidad de pago: ML

Descripción y Especificaciones:

Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), este material se caracteriza por garantizar la calidad del agua para consumo humano ya que cumple con el decreto 1575 y la resolución 2115 de 2.007 de valores máximos de metales, tienen una vida útil mayor a 50 años y fácil mantenimiento.

Las uniones deben ser por termofusión o electrofusión totalmente monolíticas, ya que impiden por tal motivo la contaminación del agua conducida y además impiden la erosión de los suelos y el hundimiento de vías debido a exfiltraciones.

La tubería debe cumplir con las siguientes características:

- Material: Polietileno de alta densidad (PEAD), en polímero de tercera generación
- Diámetro nominal: 90 mm
- Densidad: PE 100
- Espesor de pared: 3.5 mm
- Presión Nominal : PN6, 87 psi (RDE 26)

La tubería se colocará en zanja y debe tener las siguientes dimensiones:

- Ancho de zanja: 0,60 m
- Profundidad mínima: 0.80
- Espesor del Lecho o cimentación del relleno limpio: 0.05 m
- Relleno limpio hasta una altura por encima de 0.05 m de la clave del tubo.
- El relleno debe ser compactado.
- No se requiere anclaje, si el nivel freático no está por encima de la tubería. En caso de requerirse se deben usar abrazaderas cada 4 metros con su respectivo anclaje al suelo.

Alcance:

Suministro, instalación de tubería y prueba

Materiales requeridos:

Tubería PEAD pn6 D=355 mm
Unión electrofusión PEAD D=355mm

Mano de Obra:

Mano de obra Instalación tubería y acople.

Equipos:

Herramienta menor

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Transporte: Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.
Ubicación: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.
Planos de Referencia: 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187
Normas aplicables: ANSI-NSF 61:02 para verificar el cumplimiento del decreto 1575 y la resolución 2115 de 2.007 Norma técnica colombiana 4585 Tubos de polietileno Norma técnica colombiana 3358 Dimensiones y tolerancias Norma técnica colombiana 3578 Resistencia hidrostática Norma técnica colombiana 4451-1 Reversión Longitudinal
Tolerancias: No aplica
Ensayos: Certificado de calidad de cada una de las tuberías. Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)
Medida y Forma de pago: Se pagará el metro lineal de suministro e instalación de tubería, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría, medida in situ. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación. El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato
Observaciones:

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo: Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos
Ítem: 28.03.01
Actividad: Tubería en acero inoxidable AISI 316 , diámetro 200 mm, incluye uniones y anclajes
Unidad de pago: ML

Descripción y Especificaciones:

Tubería de acero inoxidable AISI 316.

Las uniones deben ser mediante soldadura con las siguientes características:

- Tipo de soldadura debe ser por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior).-
- Forma de soldadura: longitudinal/helicoidal.
- Procedimiento de soldadura: arco sumergido

La tubería debe cumplir con las siguientes características:

- Material: Acero inoxidable AISI - 316/316 L
- Diámetro nominal: 200 mm

Alcance:

Suministro, instalación de tubería y prueba

Materiales requeridos:

Tubería de acero inoxidable AISI 316. D=100 mm

Acople por medio de soldadura

Mano de Obra:

Mano de obra Instalación tubería y acople.

Equipos:

Herramienta menor

Equipo de soldadura

Transporte:

Del sitio de producción a la planta, incluye los transportes internos.

Ubicación:

Tuberías hidráulicas de Conexión entre procesos.

Planos de Referencia:

11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 -19 – 20 – 21 – 22 – 23 /187

**“DISEÑO E INGENIERIA A DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE LA ESMERALDA PARA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – COLOMBIA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Normas aplicables:

ASTM A-312 y A – 403

DIN 2463

Tolerancias:

No aplica

Ensayos:

Certificado de calidad de cada una de las tuberías.

Prueba hidráulica realizada a dos veces la Presión nominal (PN)

Medida y Forma de pago:

Se pagará el metro lineal de suministro e instalación de tubería, previa aprobación y recibo a satisfacción por la interventoría, medida en sitio. Se requiere la entrega de los certificados de calidad de la tubería y los ensayos de instalación.

El costo será el precio unitario estipulado dentro del contrato

Observaciones: