CONTENIDO

CAJA EN CONCRETO REFORZADO 2
E.T 9001 - 9012 2
CAJA PARA MEDICIÓN DE CLORO 8
E.T 9002 8
CAJA VÁLVULA EN MAMPOSTERÍA 9
E.T 9003 – 9004 9
SOLADOS EN CONCRETO DE 1500 PSI (e=0.05 mts) 10
E.T 9005 10
LOSA CONCRETO 4000 PSI 11
E.T 9006 – 9007 11
MURO CONCRETO 4000 PSI 15
E.T 9008 15
REFUERZO 60000 PSI FIGURADO E INSTALADO 16
E.T 9009 16
GAVIONES 19
E.T 9010 19
SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOTEXTIL 1600 N.T O SIMILAR 22
E.T 9011 22
MURO DOBLE EN MAMPOSTERIA 24
E.T 9013 24
CAJA OPTIMIZADA PUNTO DE MUESTREO 26
E.T 9014 26

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA EN CONCRETO REFORZADO	E.T 9001 - 9012

GENERALIDADES

Pedido, recepción y manejo:

Aunque EL CONTRATISTA está pidiendo el producto, tanto EL INGENIERO como el PROVEEDOR deberán estar conscientes de la programación propuesta del CONTRATISTA. La coordinación entre las tres partes servirá para prevenir demoras innecesarias. La mayoría de las veces el fabricante guarda en inventario una amplia variedad de tamaños de cajas para diversas profundidades, sin embargo, frecuentemente los fabricantes se deben adaptar para cumplir con distintos requisitos del trabajo. Por tanto, para tipos especiales de cajas y pedidos grande y/o complejos, la formación previa ayudará al fabricante a garantizar una entrega correcta y a tiempo. Al realizar el pedido de las cajas de concreto, se deberán incluir las siguientes especificaciones por escrito:

- Especificaciones de diseño.
- Nombre y ubicación del proyecto.
- Tamaño de la caja, extensión del tendido y profundidad.
- Longitud total de cada tipo y tamaño de caja.
- Carga en movimiento diseñada.
- Tipo de unión.
- Lista de accesorios.
- Requisitos del material de prueba.
- Cantidad del material de unión.
- Instrucciones de facturación.
- La siguiente información deberá indicarse claramente en cada sección de caja: especificaciones de diseño, profundidad mínima y máxima, extensión, elevación, diseño, cubierta de tierra para ASTM C 1433, C 1577, fecha de fabricación, marca del fabricante.

Programación/Descarga/Colocación/Secuencia:

Es importante estar preparado para la entrega de cada caja. Se deberá contar con maquinaria apropiada para descargar y colocar cada sección. Cada embarque se amarra adecuadamente para evitar el daño durante la transportación. Sin embargo, es responsabilidad del CONTRATISTA asegurarse de que no ha ocurrido daño alguno al producto durante el tránsito. Se deberá realizar una inspección total a la llegada de las cajas. Antes de la descarga, las cajas entregadas deberán revisarse contra la factura del pedido para asegurar que la entrega del material haya sido la correcta.

Si una caja ha resultado dañada, esta se debe separar y registrar para asegurar el orden apropiado de la secuencia de instalación. En algunos casos los extremos dañados, estallidos o grietas que no atraviesen la pared pueden repararse en sitio, mientras que otros son irreparables y tendrán que devolverse al proveedor para su reemplazo.

Al descargar las cajas se debe tener cuidado de asegurar que no se encuentre personal en el recorrido de la caja en movimiento. En el manejo de las cajas en la descarga y transporte deberá hacerse conforme a las recomendaciones del fabricante. Utilice solo los dispositivos aprobados por el fabricante para elevar las diferentes secciones de la caja durante su transporte en sitio. De igual forma, evite arrastrar las cajas para prevenir daños. Si el dispositivo de elevación puede astillar la caja, se deberá emplear un cojinete entre la caja y el dispositivo.

Cuando la caja viene con orificios de elevación, el mecanismo de elevación deberá pasar a través de la pared y distribuir el peso a lo largo de la pared interior de la caja. Si la caja se va a instalar directamente del tráiler a la ubicación final, se debe emplear una grúa con estabilizadores. Tenga presente que algunos tractores oruga sin estabilizador, podrían no tener la firmeza o la maniobrabilidad requerida para alinear las cajas para una adecuada instalación.

Si la caja se va a almacenar en el sitio, se pueden emplear medios alternativos para transportar las secciones a su ubicación temporal. Se deberá tener cuidado en todo momento, limitando al máximo el

manejo de las cajas. Se deben seguir en todo momento las recomendaciones de manejo de las cajas del fabricante. Un manejo inadecuado puede resultar en espigas y campanas rotas.

Las cajas especiales normalmente se embarcan en si orden en que se instalan y por lo tanto se deben de almacenar en el orden de entrega.

Almacenamiento:

Se debe realizar lo más cercano al sitio de instalación final como sea posible. Si se permite el apilado de las cajas, se deberá hacer sobre una superficie plana sin piedras para el primer nivel. Siga las recomendaciones del fabricante acerca de una altura aceptable de apilado.

Los empaques y el material de sellado deberán almacenarse en un lugar seco y fresco hasta el momento de ser utilizados. Los empaques de goma y la pasta deberán mantenerse limpios y alejados del calor excesivo. Algunas pastas requerirán ser calentadas bajo condiciones de frío extremo y el compuesto de alquitrán para uniones deberá también calentarse para su óptimo desempeño durante la aplicación.

Preparación del sitio.

Excavación:

Las zanjas deben excavarse de acuerdo a las dimensiones y nivel especificados en los planes o conforme a lo solicitado por el propietario. El ancho de las zanjas debe mantenerse al mínimo requerido para la instalación de las secciones en caja (ASCE 26-97). El ancho de la zanja deberá considerar la maquinaría requerida para instalar adecuadamente la sección de caja. Las áreas excavadas deberán rellenarse con material aprobado y compactarse a la densidad Proctor estándar especificada para la trayectoria de nivelación.

La preparación del sitio deberá incluir un buen material para nivelación, usando agregado granular de fino a medio. Cuando se encuentre material con rocas de asiento, rocoso, compactado, u otro material rígido de firme (cimientos), deberá removerse de acuerdo a los requisitos mostrados en los planos. Sin embargo, si se encuentra material inestable o inadecuado en el sitio, se deberá retirar y reemplazar con material estable aprobado por EL INGENIERO.

El material excavado apilado al lado de la zanja puede causar una sobrecarga, que podría derrumbar las paredes de la zanja. La capacidad de las paredes de la zanja de permanecer verticales bajo esta carga adicional depende de las características de cohesión del tipo específico de material que se está excavando. Esta sobrecarga debe considerarse al evaluar la necesidad de ofrecer un soporte a la zanja. Podría requerirse en donde se están excavando zanjas profundas o anchas, acarrear una porción del suelo excavado o extender el apilado con un bulldozer u otro equipo. Si el material excavado se utilizará como relleno, el apilado deberá inspeccionarse visualmente para detectar piedras, terrores, arcilla altamente plástica o cualquier otro material indeseable. Si el suelo excavado difiere significativamente del material de relleno descrito en los planos, será necesario acarrear la tierra inservible y traer el material de relleno seleccionado.

Agua de zanja:

En los casos en que el nivel freático este localizado en la zona de la zanja, se deben emplear métodos de desagüe para retirar el agua. También se debe considerar la ubicación futura del nivel freático debido a su efecto en el material de relleno y la sección de caja. La presencia del agua alrededor de la caja puede causar la flotación de la sección de caja, o la migración del material de relleno. Se debe prevenir la migración de la tierra porque el relleno es el medio que soporta la caja.

Hay diferentes métodos que se pueden emplear para retirar el agua: bombeo, zanjas, y/o entubado del agua. Se deberá considerar que todo el bombeo se debe realizar a través de una descarga con filtro.

Encamado/Nivel:

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA EN CONCRETO REFORZADO	E.T 9001 - 9012

Las secciones de caja de concreto reforzado prefabricado están diseñadas para condiciones de instalación más que condiciones de prueba. Los diseños se presentan en las normas ASTM C 1433(M) y C 1577(M), AASHTO M 259(M) y M 273(M). Los detalles de encamado de las secciones de caja son conformes se ilustra. Un cimiento apropiado para una caja consiste de material de encamado especificado que tiene características de una superficie plana uniforme, ya que estas podrían crear concentraciones de la tensión en la caja después de la instalación. La caja, una vez instalada, normalmente no se asentará; y por tanto no se podrá forzar para nivelarse. Los materiales gruesos de encamado no son adecuados debido a su forma irregular y ángulos marcados; y en su lugar se deberá usar material granular de medio a fino (preferentemente menor a 1 ½ pulgadas, pero no mayores a 2 pulgadas). Si el sitio de construcción está ubicado en una región en donde el terreno está helado, se deben de remover los terrones congelados y reemplazarlos con material aprobado por el diseñador.

Se deberá emplear un encamado con un grosor no menor a 3 pulgadas (75 mm) excepto cuando los cimientos son de toca, en cuyo caso el grosor del encamado deberá ser de 6 pulgadas (150 mm). El ancho del material de encamado deberá ser igual al ancho de la caja y la longitud del material de encamado debe ser igual a lo largo de la caja. La caja tenderá a jalar algo de material de encamado hacia la conexión conforme se alinea con la caja anterior. El material excedente atrapado en la unión no permitirá una alineación y conexión se debe cavar una pequeña zanja, esto permite que el material de encamado caiga en la zanja en lugar de en la unión cuando la caja se jala a su lugar.

Todas las características del material de encamado deberán corresponder al código y a los planos del diseñador para el proyecto específico. Una instalación correcta requiere que la caja se instale sobre un encamado con la debida granulometría. Cualquier discrepancia en la instalación de la caja relativo al encamado o a la granulometría de su material deberá ser tratada con el ingeniero con el fin de tomar acciones correctivas.

Instalación.

Alineación de la caja:

Es muy importante que las primeras secciones de cajas sean instaladas correctamente ya que estas determinarán el alineamiento y la nivelación de las cajas posteriores. Si esta instalación no es correcta, las futuras conexiones podrían verse afectadas.

Colocación de la caja:

La colocación de la caja debe iniciar en el extremo de la salida de la línea de secciones de caja. El extremo de la campana debe apuntar en dirección contraria a la corriente normal de agua, mientras que la espiga o mengua debe estar apuntando en dirección normal a la corriente de agua. A menos que se indique de otra manera por el propietario, las cargas provenientes del peso del equipo de construcción transferidas a la sección de cajas instaladas antes, durante o después de la colocación del relleno, ya sea directamente o a través del relleno, no deberán ser mayores que las cargas adoptadas en el diseño (ASCE 26-97). Se deberá evitar el uso de maquinaria de excavación para empujar las cajas a su lugar ya que esto puede causar agrietamiento, lo que requeriría reparación en el sitio. Tampoco se recomienda arrastrar o dejar caer la sección sobre grava o roca. Debe de proporcionarse un cimiento apropiado para que el equipo de construcción usado en la instalación de las cajas, para asegurar que no se dañe el curso de nivelación y las paredes del área de excavación.

Uniones:

La unión es importante para reducir la migración de finos del suelo y agua entre las secciones de caja y sus áreas circundantes. Se pueden utilizar varios métodos y materiales para sellar las uniones, dependiendo del uso final del producto. Las cajas especificadas para una unión a prueba de tierra se pueden sellar con sellador de pasta bituminosa. Se puede añadir ya sea butil líquido o lechada incogible a la losa exterior superior y aplicarse hacia abajo por la pared lateral 12 pulgadas (300 mm), así como también a la losa interior del fondo y paredes laterales interiores; otra opción es sellador butil con 1 pulgada (25 mm) de grueso y aplicado en el fondo interior y subiendo hasta la mistad de los lados del extremo de la campana, y colocarlo en la parte superior y exterior de la caja, continuando hacia abajo

por las paredes externas del lado de la espiga, todo esto para sellar una unión a prueba de tierra. En un clima frío, podría ser necesario calentar el sellador butil en un baño de agua caliente, aplicar antorcha de gas o ambos colocando este material al sol antes de su uso permitirá que absorba calor y mejore su trabajabilidad. Hay diferentes tipos de material de unión para diferentes temperaturas.

Otra unión comúnmente empleada es un sellador extruido que se coloca entre las uniones. Este sellador se puede aplicar de la misma forma que el sellador bituminoso, en los extremos de la espiga y la campana de las secciones que se están uniendo. En algunas áreas puede haber uniones de caja con empaques de hule. También se pueden utilizar empaques de espuma prefabricados para sellar las uniones. Sin embargo, estas formas de sellado tienen que aplicarse manualmente al fondo del extremo de la espiga de la caja para prevenir hundimiento. Si el sello es insuficiente entonces se puede aplicar una capa extrema de envoltura de unión adhesiva en la parte exterior de la caja para prevenir infiltración. La banda selladora externa también puede ser de un geotextil sin tejer y debe colocarse a los lados y arriba de la caja después de la instalación. En ciertos casos todos los cuatro lados se pueden envolver. En este caso el material geotextil se puede deslizar bajo la caja antes de que esté colocada y luego los lados, dejando el sellado de la parte superior cuando la caja se encuentre en su lugar. Es recomendable que el sellador sea una tira continua, pero si esto no es posible, entonces la tira superior deberá ser de una sola pieza y extenderse debajo de los lados de la caja a una distancia de 12 pulgadas (300 mm), para luego juntarse con la tira que viene de abajo.

Conectando las cajas:

Al unir las cajas, se deben emplear cadenas o malacates. No está permitido el contacto directo entre la maquinaria de instalación y las secciones de caja. Utilice un material acojinado entre la sección de caja y la maquinaria para prevenir un resquebrajamiento. Antes de colocar la caja en su ubicación final, verifique que el nivel es el correcto, que la superficie de unión esté libre de material de encamado y que el sellador de unión esté debidamente aplicado.

Un trabajador debe estar en la posición correcta para guiar el operador de la grúa para alinear la caja. El trabajador en la posición de alineación debe dirigir al operador para que baje la caja hasta que la losa superior de la sección de caja este aproximadamente dos pies arriba de la losa superior de la caja previamente colocada. La caja debe bajarse de tal forma que los lados de las cajas estén al ras de la zanja, y su extremo de la espiga se deslice en línea con la sección de campana de la caja que la recibe. Aunque la caja esté en la posición correcta, la grúa debe continuar soportando el peso de la sección hasta que la nueva caja haya sido asegurada de manera correcta con la caja ya instalada.

Ahora se necesita asegurar la unión. Esto se puede hacer mediante el uso de malacates o “winches”. Coloque uno de los extremos del “winch” en el extremo alejado de las secciones instaladas y sobre el extremo exterior de la siguiente sección cuidando de no quebrar cada superficie. Esto funciona mejor si se utiliza un par de “winches”, uno de cada lado. Gradualmente apriete las cadenas hasta que la sección de caja esté ajustada con la caja anteriormente colocada. Este winching se debe realizar uniformemente. Si la unión no está dentro de la apertura de unión máxima permitida, la grúa debe levantar cuidadosamente la sección un poco sin romper la unión en la parte de arriba mientras los “winches” están jalando las cadenas tensamente. Si esto no arregla la unión abierta, entonces remueva la sección y renivele el encamado. También revise las secciones para asegurarse que las tolerancias dimensionales permiten que la unión asegure. Cuando la caja esté en posición correcta la grúa puede gradualmente soltar la caja para que el material de encamado soporte el peso completo de la caja y se pueda desconectar. Las cadenas están fijas hasta que la grúa está desconectada, y posteriormente se sueltan.

Terminación:

Después de que se han unido las cajas, los orificios de elevación se deben de tapar conforme a las recomendaciones del fabricante.

Relleno:

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA EN CONCRETO REFORZADO	E.T 9001 - 9012

Se debe colocar el relleno en capas uniformes a lo largo de los lados de las cajas y sobre la parte superior de las secciones de caja. Estas capas no deben exceder el máximo permitido para lograr la densidad requerida. Las características del material de relleno deben acordarse a las especificaciones del contrato y no deben de contener residuos, materia orgánica, material congelado o piedras grandes con un diámetro mayor a ½ del grosor de las capas compactadas que se están colocando. Cuando se requieran métodos vibratorios para compactar el material de relleno, se deberá tener cuidado de no dañar la sección de la caja. Si se emplea recubrimiento o protecciones de zanja y, estas no forman parte del plan final de estructura del suelo definidos por EL DISEÑADOR, deberán removerse poco a poco, dependiendo de la funcionalidad del material de relleno. Cuando se remuevan las protecciones de zanja se debe tener cuidado de no mover las cajas instaladas. Durante este proceso, puede ser necesario asegurar la caja para mantenerla en su lugar. Si este proceso, crea vacíos en el material de relleno lateral estos deben de llenarse y compactarse.

Una vez que la envoltura de relleno ha sido colocada y debidamente compactada, el restante del relleno debe colocarse y compactarse para prevenir que se asiente en la superficie. Las cargas de compactación y del equipo no deberán exceder la resistencia de diseño de la caja. Se encuentran disponibles varios tipos de equipos de compactación y algunos tipos funcionan mejor para ciertos tipos de suelo. El rodillo de ruedas de acero es más apropiado para compactar agregado grueso tal como la escoria, la grava gruesa y agregados de roca graduada.

Cubierta mínima para cargas de construcción:

Si el equipo de construcción va a desplazarse sobre las secciones de caja instaladas, se deberá colocar un relleno compactado a un mínimo de 3 pies (1 m) sobre la parte superior de la sección de caja a menos que la caja haya sido específicamente diseñada para las cargas de construcción anticipadas. Por ningún motivo, las cargas aplicadas a la sección de la caja deberán exceder a las especificadas por EL DISEÑADOR. En una instalación de terraplén, la cantidad mínima de relleno deberá extenderse por una longitud de una sección de caja o 3 pies (1 m) lo que sea mayor, en cada dirección para prevenir un desplazamiento lateral. Si el tráfico de construcción es pesado, el punto de cruce se debe cambiar de vez en cuando para que el desplazamiento lateral sea mínimo.

Inspección visual:

Se puede entrar e inspeccionar a las grandes secciones de caja. Las cámaras de video son otra forma de inspeccionar visualmente las cajas instaladas. A continuación, se ofrece una lista de aquellos puntos que se deben buscar durante una inspección visual de una instalación de drenaje o alcantarillado terminada recientemente:

- Residuos, basura, etc.
- Agrietamiento excesivo o grietas grandes.
- Uniones debidamente selladas.
- Un interior suave y libre de depresiones, hundimientos o picos.
- Los orificios de elevación/instalación apropiadamente rellenados.
- Desviaciones y conexiones debidamente realizadas y acopladas.
- Sumideros y entradas debidamente conectadas.
- Pozo de registro e inspección y sus cubiertas debidamente instaladas.
- Restauración de superficies y otros puntos pertinentes de la construcción debidamente terminados.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de esta actividad será la unidad (UND), incluirá los costos generados por mano de obra, materiales y herramientas necesarios para las cajas en concreto reforzado.

ÍTEM DE PAGO

CAJA EN CONCRETO REFORZADO 1X1 E=0.20 m (UND)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA EN CONCRETO REFORZADO	E.T 9001 - 9012
CAJA EN CONCRETO REFORZADO 1.5X1.5 E=0.20 m (UND)		

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA PARA MEDICIÓN DE CLORO	E.T 9002

GENERALIDADES

El pedestal de los puntos de muestreo será en mampostería construido en ladrillo tolete de plan, será construida sobre una base en concreto de 3000 psi de 15 cm de espesor, en la parte superior llevara una caja con tapas no removibles en concreto reforzado con hierro PDR 60, con un acceso en el frente de Marco Tapa Doble Ventanilla Medidor con Seguridad con logo que identifique como punto de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P, para que solo tenga acceso personal autorizado (autoridad sanitaria y la persona prestadora). En la parte interna debe ir revocada y se le debe aplicar pintura epóxica, además accesorios de para la toma de muestras – tuberías con alto que permita la correcta ubicación de los tubos de toma de muestras y grifos de cierre y apertura.

Se debe tener en cuenta que se debe realizar la conexión a la red desde la conexión al sistema de acueducto hasta donde se instale el punto de muestreo. Se utilizan accesorios mencionados en APU 7036.

El drenaje debe estar bien configurado que permita la efectiva evacuación del agua en el momento de hacer el drenaje de los puntos.

Para la optimización de los puntos de muestreo se deben tener en cuenta la misma especificación y se realizarán las actividades según se requiera para que los puntos queden bajo los mismos lineamientos adecuación física requerida y avaladas por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P y/o la autoridad sanitaria.

Se localizarán en los sitios indicados en los planos o autorizados por LA SUPERVISIÓN y/o INTERVENTORÍA.

Los detalles de estos tipos de cajas aparecen en los planos, suministrado por la empresa.

Artículo 6° - RESOLUCIÓN 0811 DE 2008.

Materialización de los puntos de muestreo. La materialización de los puntos de muestreo siguiendo los criterios de localización definidos en el artículo 2° de la presente resolución, la hará la persona prestadora mediante la instalación de los accesorios requeridos a la tubería de distribución en el sitio seleccionado. Deberán tener en cuenta para el detalle de su construcción, que el dispositivo de recolección de agua quede localizado en un sitio de fácil acceso sobre área pública o privada y con drenaje apropiado para evitar encharcamiento. La estructura externa de protección deberá ser diseñada de tal manera que le garantice al personal que recolecta la muestra, seguridad y comodidad; como también se deberá proveer de los elementos de identificación y protección para evitar el mal uso que le puedan dar terceras personas a esta instalación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (und).

El pago se hará por el precio unitario establecido e incluye, los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, ladrillos, acabados con pintura de la pared del punto de muestreo, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramientas, equipos y en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

ÍTEM DE PAGO

CAJA PARA MEDICIÓN DE CLORO (UND)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA VÁLVULA EN MAMPOSTERÍA	E.T 9003 – 9004

GENERALIDADES

El propósito de una caja de válvula es proteger la válvula de control del manipuleo indebido que puede alterar el equilibrio hidráulico del sistema e interrumpir los flujos.

Las cajas de válvulas pueden anexarse a las estructuras (caso común en los tanques) o ubicadas independientemente a lo largo de la tubería (tales como en derivaciones estratégicas o puestos de toma cercanos). Estos pueden construirse de mampostería, tubo FG, tubo PAD, o concreto armado (CA, dependiendo de los materiales disponibles, medida y número de válvulas, frecuencia de operación, etc.).

Características de diseño:

Independientemente del material de construcción, las cajas de válvula deberán construirse con las siguientes características:

- Cubierta segura: la válvula debe estar protegida por una cubierta fuerte y segura que no pueda ser abierta ni destruida por personas comunes. Las cubiertas pueden empernarse, clavarse, enterrarse o hasta soldarse (como sucede con la caja de válvula de tubo PAD). Las cubiertas de caja de válvula pueden ser losas, planchas o tablones de madera.
- Drenaje libre: la caja de la válvula no debe tener un piso sólido, para que cualquier fuga o filtración de terreno pueda drenar fácil y rápidamente. Se recomienda una cama de cascajo o piedra trituradora.
- Tamaño adecuado y suficiente como para permitir que las válvulas se puedan retirar y reemplazar fácilmente, sin tener que romper la caja de válvula. Si se construyen de mampostería, tienen que ser suficientemente grandes para que las llaves inglesas y alicates puedan moverse libremente. Si se construyen de tubo FD o PAD, deben ser fácilmente retirables.

Las cajas de válvula de mampostería son de piedra o de ladrillo. La parte baja de la caja puede ser de mampostería de piedra seca, pero para los 40 cm superiores tiene que usarse mampostería de mortero de cemento. La caja tiene que sobresalir aproximadamente 10 cm sobre el nivel del terreno. Las dimensiones interiores de la caja deben dejar sitio para que la válvula puedan desenroscarse del tubo; en una caja con dos o más válvulas, el espaciarlas dará más sitio.

La tubería no debe cementarse dentro de las paredes de la caja y la caja tiene que construirse sobre una cama de cascajo o piedra chancada con varios centímetros de profundidad para permitir el rápido drenaje de fugas o de humedad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de esta actividad será la unidad (UND), incluirá los costos generados por mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios para las cajas válvula en mampostería.

ÍTEM DE PAGO

CAJA VÁLVULA EN MAMPOSTERÍA 0.80X0.80 (UND)
CAJA VÁLVULA EN MAMPOSTERÍA 1X1 (UND)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	SOLADOS EN CONCRETO DE 1500 PSI (e=0.05 mts)	E.T 9005

GENERALIDADES

Se coloca una capa de concreto pobre con el fin de emparejar y mantener limpias las superficies, sobre las cuales se van a cimentar las estructuras.

Es el concreto que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo, de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.

El solado de concreto reposará sobre el piso sólido, y éste se aplicará en los sitios indicados por los diseños o los autorizados por EL INTERVENTOR. El espesor de la capa de concreto será de 5 cm.

Ejecución.

- El fondo de la excavación debe estar nivelado y limpio.
- Se deben verificar las recomendaciones y especificaciones del estudio de suelos.
- Se deben verificar las cotas de la cimentación.
- Se realiza el vaciado y cubrimiento del fondo de la excavación con el concreto de 1500 psi.
- Se debe verificar el espesor de la capa de concreto.
- Finalmente verificar cotas inferiores de la cimentación.

Materiales.

Para la ejecución de esta actividad se debe preparar concreto de 1500 psi. Este concreto para solado debe cumplir con las especificaciones y recomendaciones de la Norma NSR 98 y las Normas ICONTEC.

Herramienta y Equipo.

Para la ejecución de este ítem se deberá disponer del equipo necesario para el mezclado, transporte y vaciado del concreto, en los sitios especificados por los diseños, o los autorizados por LA INTERVENTORÍA.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Esta actividad se medirá y pagará por metro cúbico (m3), previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de los cálculos realizados sobre los planos estructurales de la cimentación.

El valor del precio unitario definido en el presupuesto, incluye todos los costos de materiales, equipo y herramienta utilizados, mano de obra y todas aquellas actividades que impliquen la correcta y adecuada ejecución del ítem.

ÍTEM DE PAGO

SOLADOS EN CONCRETO DE 1500 PSI (e= 0.05 mts) (M3)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	LOSA CONCRETO 4000 PSI	E.T 9006 – 9007

GENERALIDADES

Las losas son elementos estructurales horizontales con dimensiones en planta muy grande comparados con su altura, esta estructura soporta cargas perpendiculares a su plano, proporciona superficies planas en los diferentes niveles incluyendo la primera losa llama losa de cimentación.

Aspectos constructivos de las losas.

Para la construcción de una losa debe tener un ambiente de trabajo limpio y sin obstáculos, en el que las personas y los equipos se puedan movilizar fácilmente. Eso incluye la remoción en cualquier capa vegetal que pudiera entorpecer el trabajo, la limpieza y explanación del terreno en caso de tratarse de una losa de fundación o la losa de la planta baja.

En ningún caso se deben construir losas con espesores menores a los mínimos exigidos en la norma NSR-10.

En los casos de las losas aligeradas, el ancho de los nervios no debe ser menor de 0.10 m en su parte superior, su ancho promedio no debe ser menor de 0.08 m y su altura no debe superar 5 veces su ancho promedio. La separación máxima de los nervios, medida de centro a centro de los mismos, en las losas que son en una dirección no debe ser mayor a 2,5 veces el espesor total de la losa, sin exceder 1.20 m, para losas en dos direcciones dicha distancia no debe ser mayor a 3.5 veces el espesor total de la losa, sin exceder 1.50 m.

Sobre la formaleta debidamente nivelada, apuntalada y lubricada se debe colocar el refuerzo y el aligerante en caso de llevarlo, teniendo un especial cuidado en su apoyo y fijación, de acuerdo con los diseños. La mezcla utilizada debe tener la resistencia especificada por EL DISEÑADOR, en cualquier caso, el concreto no debe tener una resistencia inferior a 21 MPa.

Para el mortero de cielo raso, en caso de requerirse, se debe utilizar como refuerzo malla tipo revoque, suspendida del acero de refuerzo cada 0.40 m con alambre calibre 14 o equivalente. El acabado de la superficie del mortero debe garantizar la adherencia del revoque posterior.

En caso de tratarse de una losa aligerada construida sobre tablero de acero al momento de transportar y colocar las láminas se debe evitar dañar los bordes ya que éste se monta como formaleta y luego queda haciendo parte del elemento estructural. La lámina se debe fijar a la estructura de soporte mediante tornillos, anclajes mecánicos o soldadura, también se permite el uso de epóxicos de pega si la estructura de soporte es de concreto, el sistema de anclaje a utilizar debe estar especificado en el diseño o avalado por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. La ubicación de los pernos de cortante y algún refuerzo tipo malla o barras deben hacerse según lo especificado en el plano estructural.

El vaciado del concreto se debe hacer evitando impactos fuertes en la lámina, iniciando desde los extremos o apoyos hasta el centro de la luz. Si se realiza el transporte del concreto en coches éste no debe apoyarse sobre la lámina. De ser necesario el transporte sobre la lámina se debe implementar un entablado rígido y éste debe ser aprobado por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

Geometría del elemento:

La geometría de la losa debe ser consistente con lo establecido en los planos estructurales.

Concreto:

Los espesores del concreto, así como la resistencia a la compresión requerida para la losa debe ser consistente con lo que se especifique en el plano estructural.

Acero de refuerzo:

El diámetro y espaciamiento de las barras de acero de refuerzo en cada dirección para losas, debe ser el establecido en el diseño estructural y en los planos. En cualquier caso, se debe cumplir con las cuantías mínimas exigidas por la norma NSR-10.

Los recubrimientos libres de acero de refuerzo, los diámetros mínimos de doblaje de las barras, las longitudes de anclaje y de traslapo y todos los detalles de figuración, se deben hacer de acuerdo con lo especificado en el plano estructural de la losa.

Las barras se deben fijar firmemente en su posición para evitar que se muevan cuando se esté vaciando el concreto, si es necesario se pueden apoyar sobre tacos de concreto que tengan una altura igual a la del recubrimiento y una resistencia mayor o igual a la del concreto de la losa.

Se deben utilizar los amarres de alambre adecuados para fijar las barras ortogonales y los estribos en caso de que los haya. También se debe dejar los arranques de elementos como columnas o muros estructurales con las longitudes adecuadas de los elementos que no serán vaciados junto con la losa.

Los distanciadores para garantizar el recubrimiento mínimo de las barras de acero deben ser en acero o en concreto de la misma resistencia del elemento a variar, por ningún motivo se permite el uso de trozos de madera, material de suelo u otro.

Encofrado y desencofrado:

El equipo de enconfrado se debe almacenar en sitios cubiertos y secos, colocado verticalmente o ligeramente inclinado cuando se recuesten sobre un muro y levantados del piso. Las piezas o componentes defectuosos se deben repara o reemplazar debida y oportunamente.

Antes de tender cualquier encofrado la cimbra debe estar impregnada con un lubricante para evitar que se adhiera al concreto, así mismo las juntas entre las tapas del encofrado deben evitar el excesivo escurrimiento del concreto.

Se deben armar los encofrados para darle la forma deseada a la losa y apuntarlos adecuadamente de manera que se resistan las cargas durante la construcción hasta que se alcance la resistencia propia de cada elemento.

Antes de quitar la formaleta se debe verificar, mediante el ensayo de cilindros testigos, que el concreto haya alcanzado la resistencia para soportar la carga correspondiente a la tapa de la construcción en que se encuentra.

Se puede desencofrar lateralmente el elemento después de 16 horas de vaciado, pero sólo hasta que haya alcanzado el 80% de la resistencia nominal se puede retirar el apoyo del elemento. No se puede someter a la acción de cargas, en particular diferentes a las verticales, el encofrado se debe retirar de tal manera que no afecte el funcionamiento de la estructura y de inmediato se le debe comenzar el curado.

Juntas:

Se debe procurar porque el vaciado de la losa sea en un solo día, cuando esto no sea posible se debe interrumpir el vaciado del concreto, esta interrupción genera una junta de construcción que debe localizarse donde el plano estructural lo indique, o en caso de no especificarse, debe estar localizada en el tercio medio de la luz (lugar en el cual las tensiones cortantes son bajas), previa autorización de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

Tuberías embebidas en el concreto de la losa:

Si se requiere introducir tuberías y ductos dentro del concreto de la losa, éstas deben estar aprobadas por el diseño estructural, el cual debe proveer los detalles correspondientes para no llegar a afectar la resistencia de la sección de concreto. En general no se deben introducir tuberías o ductos de diámetros mayores a 1/3 de espesor de la losa, no deben estar espaciados a menos de 3 veces de su diámetro p ancho medio, no deben estar expuestos a corrosión u otra sustancia de deterioro.

En las losas macizas, las tuberías o ductos deben estar ubicados entre las capas de refuerzo superior e inferior.

El recubrimiento de concreto para dichas tuberías dentro del concreto de la losa no debe ser menor a 40 mm en superficies de concreto en contacto con el sueño, ni menos de 20 mm en las que estén expuestas a la intemperie.

Las tuberías y ductos embebidos en la losa deben instalarse de tal manera que no se requiera cortar, doblar o desplazar las barras de acero de refuerzo de la posición indicada en los planos.

Las tuberías se deben fijar para que no se muevan durante el vaciado o vibrado del concreto. Se debe tener especial precaución con que la colocación de las tuberías y conductos no afecte la resistencia debido a la pérdida de sección de la losa.

Se trata de la losa de cimentación estas suelen tener buitrones para aguas de lluvia y aguas servidas las cuales se deben encofrar antes de vaciar el concreto.

Curado del concreto de la losa:

A partir del día siguiente del vaciado se debe curar la losa regándola con agua durante una semana, tres veces al día esto para evitar el agrietamiento de la losa o usando un método de curado alterno.

Acabados:

Los acabados para los bordes y cortagoteras se deben construir conforme a los detalles que se muestran en los planos. Las losas expuestas a la intemperie o en contacto directo con el suelo deben ser impermeabilizadas de conformidad con lo indicado en los planos o de común acuerdo con AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P, teniendo especial cuidado en las pendientes hacia los costados o los desagües para garantizar el adecuado bombeo, las cuales deben estar entre el 1% y el 2%, a menos que en los planos se encuentren indicadas otras diferentes. El método y los productos utilizados en la impermeabilización de las losas deben estar previamente aprobados por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P antes de su utilización en obra.

Actividades generales para la construcción de losas:

- Localización, trazado y replanteo.
- Demoliciones.
- Desmonte y limpieza.
- Cargue, retiro y disposición del material.
- Vaciado de solado de concreto.
- Colocación de aligerante.
- Armado de refuerzo.
- Armado de cimbra y encofrado.
- Vaciado del concreto.
- Desencofrado.

Materiales generales para la construcción de losas:

- Acero de refuerzo.
- Materiales para encofrados (incluya tacos, teleras, cerchas, etc.).
- Concreto.
- Aditivo.
- Lubricante.
- Aligerante (incluye casetones, adobe, icopor, etc.).

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	LOSA CONCRETO 4000 PSI	E.T 9006 – 9007

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de esta actividad será el metro cúbico (m3). La obra por ejecutar a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios, incluirá la mano de obra, equipo y materiales y todos los demás costos necesarios para las losas en concreto 4000 psi, de acuerdo con las especificaciones y normas técnicas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

ÍTEM DE PAGO

LOSA DE FONDO CONCRETO 4000 PSI (M3)
LOSA SUPERIOR CONCRETO 4000 PSI (M3)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	MURO CONCRETO 4000 PSI	E.T 9008

GENERALIDADES

Procedimiento de ejecución.

- Consultar norma NSR 10 (D 4.5.10).
- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar planos estructurales y verificar refuerzos y anclajes.
- Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.
- Limpiar bases y losas y verificar niveles.
- Replantear muros de fachada y posteriormente replantear muros interiores.
- Prever retrocesos para incrustaciones, cajas e instalaciones técnicas.
- Instalar anclajes.
- Instalar refuerzos de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales.
- Instalar boquilleras y guías.
- Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos.
- Esparcir morteros en áreas de pega.
- Sentar bloques sin humedecer y retirar sobrantes de la mezcla.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Aplicar grouting.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Limpiar superficies de muros.
- Proteger muros contra la intemperie.

Tolerancias para aceptación.

- Espesores mínimos de paredes para bloques. Tabla D 3.3 – NSR 10.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cúbico (m3) de muro ejecutado y debidamente aceptado por LA INTERVENTORÍA previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. Se medirán muros planos, curvos o quebrados, de cualquier altura y longitud (muretes, remates, antepechos, etc.). No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. No se medirán y por consiguiente no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas.

ÍTEM DE PAGO

MURO CONCRETO 4000 PSI (M3)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	REFUERZO 60000 PSI FIGURADO E INSTALADO	E.T 9009

GENERALIDADES

Procedimiento de ejecución.

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Mantener identificado el hierro en los sitios de almacenamiento.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la INTERVENTORÍA las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.
- Listas y diagramas de despiece: cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, EL CONTRATISTA los preparará y someterá a la aprobación de LA INTERVENTORÍA con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.
- La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 60000 psi será la siguiente:
    - Solicitud del certificado de calidad que especifique peso del producto en kg.
    - Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para refuerzo de concreto).
    - Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetro o en octavos de pulgada).
    - Designación de la norma técnica NTC 2289.
    - Revisión de las características mecánicas de los lotes que conforman el pedido.
- Colocación del refuerzo: se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.
- Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto.
- Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por LA INTERVENTORÍA, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.
- Se prohíben el uso de elementos que sometan el acero a esfuerzos que induzca la falla o que alteren las características mecánicas de las barras.
- Las distancias especificadas entre varilla o entre varillas y formaletas, se mantendrán por medio de tirantes, bloque de mortero pre moldeado, tensores, u otros dispositivos previamente aprobados por LA INTERVENTORÍA.
- Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.
- Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que puede disminuir su adherencia con el concreto.
- Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

- No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.
- Recubrimiento para el refuerzo: el recubrimiento del refuerzo, medido como la distancia libre entre la cara exterior de la varilla y la superficie de concreto, será el mostrado en los planos, cumpliendo lo establecido en la Norma Sismoresistente 2010.
- Ganchos, doblajes y empalmes en las barras: a menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapos, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclare cumplirán con lo indicado al respecto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Los traslapos de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicados en los planos.
- Todo traslapo no indicado requerirá autorización de LA INTERVENTORÍA. Los traslapos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.
- Cuando se trate de traslapos hechos con soldaduras, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en la Norma Sismo Resistente 2010.
- Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno de LA INTERVENTORÍA, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

Tolerancias para aceptación.

- Tolerancias para colocación del refuerzo. (C.7.5.2.1NSR 10).
- Diámetros mínimos de doblamiento (C.6.2 NSR 10).

Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por EL INTERVENTOR de obra, además de las establecidas con respectivo contrato de la obra.

Ensayos a realizar.

- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370).
- Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).

Materiales.

- Las barras de refuerzo serán suministradas por EL CONTRATISTA libres de defectos, dobladuras y curvas.
- Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706).
- Alambre negro No 18.

Equipo.

Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por kilogramo (kg) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por LA INTERVENTORÍA. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
-

La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de

los traslapos que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por LA INTERVENTORÍA.

El peso de acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes, se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación.

Tabla 1. Pesos teóricos unitarios.

Barra No.	Diámetro Nominal	Peso (kg/m)
2	6,35 (1/4)	0,25
3	9,52 (3/8)	0,56
4	12,70 (1/2)	0,99
5	15,88 (5/8)	1,55
6	19,05 (3/4)	2,24
7	22,22 (7/8)	3,05
8	25,40 (1)	3,98
9	28,70 (1-1/8)	5,05
10	32,26 (1-1/4)	6,41
11	35,81 (1-3/8)	7,91

ÍTEM DE PAGO

REFUERZO 60000 PSI FIGURADO E INSTALADO (KG)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	GAVIONES	E.T 9010

GENERALIDADES

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicador por EL INTERVENTOR.

Canastas metálicas:

Las canastas metálicas deberán estar formadas de alambre de hierro galvanizado de triple torsión, con huecos hexagonales, de las características indicadas a continuación:

- Características del alambre:

  - Galvanizado en caliente con zinc de noventa y nueve por ciento (99%) de pureza.
  - El diámetro mínimo del alambre para la malla deberá ser de tres milímetros (3.0 mm).
  - El diámetro mínimo del alambre para las aristas y bordes deberá ser de tres milímetros con ocho décimas (3.8 mm).
  - La resistencia a la tracción deberá estar entre treinta y ocho y cincuenta kilogramos por milímetro cuadrado (38 a 50 Kg/mm2), cuando se verifique de acuerdo a lo establecido en el método de ensayo INV E-501.
  - El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser de doscientos sesenta gramos por metro cuadrado (260 gr/m2) de acuerdo a la norma de ensayo INV E-505.

En proyectos en donde se requiera un recubrimiento adicional al alambre, por la agresividad del medio, quedará a criterio del diseñador establecer el tipo de protección que se utilice pudiendo ser asfalto, o un recubrimiento de PVC.

- Características de la malla para gavión:

En la norma INV E-506 “Elaboración de canastas de alambre para gaviones y colchogaviones” se indica la nomenclatura de los elementos que integran el gavión, así como su configuración y detalles de fabricación. Además, la malla deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- La abertura de malla deberá ser tipo ocho (8) por diez (10) centímetros.
- El alambre de los amarres deberá tener un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm).
- El alambre de los templetes deberá tener un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm).
- La canasta metálica deberá llevar diafragmas conformando celdas.

Las medidas nominales de los gaviones y su número de celdas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Medidas nominales y número de celdas de los gaviones.

LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	NÚMERO DE CELDAS	VOLUMEN (m3)
2	1	1	2	2
3	1	1	3	3
4	1	1	4	4
2	1	0,5	2	1
3	1	0,5	3	1,5
4	1	0,5	4	2

Todos los bordes y aristas deberán ser rematados envolviendo los alambres de la malla alrededor del alambre de borde por lo menos dos veces y media, con excepción de la unión de los paneles laterales y diafragmas con la base, que podrán ser doblados con una sola abertura de malla, de conformidad con la norma INV E-506 “Elaboración de canastas de alambre para gaviones y cochogaviones”.

- Material de relleno:

El material podrá consistir en rocas de canto rodado o de cantera, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan óxido de hierro con excesiva alcalinidad, con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta.

La masa unitaria del material deberá ser, cuando menos, de mil doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (1250 kg/m3).

Deberá cumplir, además, con los requisitos descritos a continuación:

- Granulometría: el tamaño de los fragmentos de toca deberá estar entre diez (10) y treinta (30) centímetros. En ningún caso, el material de relleno podrá ser menor a diez centímetros (10 cm).
- Resistencia a la abrasión: el desgaste del material al ser cometido a ensayo en la máquina de Los Ángeles, según la norma INV E-219, deberá ser inferior a cincuenta por ciento (50%).
- Absorción: su capacidad de absorción será inferior al dos por ciento (2%) en peso. Para determinarla, se fragmentará una muestra representativa de las rocas y se ensayará de acuerdo con la norma INV E-223.
- Resistencia mecánica: los fragmentos de roca para el llenado de los gaviones deberán tener una resistencia a la compresión simple superior a doscientos cincuenta (250) veces el nivel de esfuerzos a que estará sometida la estructura.

Ejecución de los trabajos.

Conformación de la superficie de apoyo:

Cuando los gaviones requieran una base firme y lisa para apoyarse, ésta podrá consistir en una simple adecuación del terreno o una cimentación diseñada y construida de acuerdo con los detalles de los planos del proyecto o las indicaciones del INTERVENTOR.

Colocación de las canastas:

Las canastas deberán ser amarradas y llenadas en el sitio exacto de la obra, sin permitir ningún tipo de transporte de las misma una vez haya sido efectuado el relleno. Los paneles que conforman las canastas metálicas deberán amarrarse a través de las cuatro aristas en contacto y los diafragmas con las paredes laterales. Antes del relleno, cada canasta deberá amarrarse a las adyacentes, a lo largo de todas las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales.

Para obtener un mejor alineamiento y terminado, se deberá tensar la malla de las canastas metálicas, antes del relleno, utilizando una palanca o una barra metálica; como alternativa para garantizar la regularidad del gavión y facilitar su llenado, se podrá utilizar una formaleta de madera en las caras que no estén en contacto con otros gaviones.

Relleno y atirantado:

El relleno deberá ser efectuado de modo tal que se obtenga el mínimo porcentaje de vacíos. Para el efecto, el material de relleno se colocará dentro de la canasta manualmente, de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla, de tal forma que se obtenga una buena trabazón y con superficies de contacto entre gaviones, parejas y libres de bordes entrantes o salientes. Las canastas se deberán llenar en exceso, es decir, no se deberá dejar espacios en la parte superior de la canasta.

Durante el relleno, se deben colocar tirantes internos transversales para volver solidarias los paneles opuestos de las canastas y evitar su deformación debido a la presión ejercida por el relleno. El alambre de los tirantes debe tener un recubrimiento en zinc de doscientos sesenta gramos por metro cuadrado (260 gr/m2) y un diámetro de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm).

Costura y cierre:

Terminadas las operaciones de relleno, se deberá instalar la tapa de la canasta sobre la base y coserla a los bordes superiores de la base y de los diafragmas. Todas las costuras o amarres deberán ser realizados de forma continua, atravesando todas las mallas con el alambre, alternativamente, con una vuelta simple y una doble. De ésta forma se obtienen uniones resistentes que aseguren una estructura monolítica y apta para soportar fuertes solicitaciones y deformaciones. El alambre deberá ser de un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm) y poseer las mismas características del alambre.

Limitaciones en la ejecución:

No se permitirá la construcción de gaviones en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

Los trabajos de construcción de gaviones se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado o se deban evitar horas pico de tránsito público, EL INTERVENTOR podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando EL CONSTRUCTOR garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si EL CONSTRUCTOR 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 ambiental:

Todas las determinaciones referentes a los trabajos de gaviones deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de gavión instalado y recibido a satisfacción del INTERVENTOR.

Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimos de metro cúbico (>0.05 m3), la aproximación del décimo de metro cúbico se realizará por exceso y si resulta menor de cinco centésimos de metro cúbico (<0.05 m3), la aproximación se realizará por defecto.

El volumen se determinará sumando los volúmenes de las canastas correctamente colocadas de acuerdo con los planos y las instrucciones del INTERVENTOR. No se medirán cantidades con exceso de las recién indicadas.

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción del INTERVENTOR.

ÍTEM DE PAGO

GAVIÓN (M3)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOTEXTIL 1600 N.T O SIMILAR	E.T 9011

GENERALIDADES

EL CONTRATISTA y/o urbanizador deben suministrar la mano de obra, materiales, equipos y demás elementos necesarios para realizar las actividades inherentes al suministro e instalación de geotextiles. Es responsabilidad del CONTRATISTA y/o urbanizador proporcionar las instalaciones provisionales, la organización y dirección requeridas para realizar la obra dentro de los plazos convenidos y de acuerdo con los planos, estas especificaciones, normas técnicas y las instrucciones AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

EL CONTRATISTA y/o urbanizador efectuará la preparación adecuada del terreno, removiendo los bloques de roca, troncos, arbustos y demás materiales inconvenientes que estén presentes sobre la subrasante, excavando o rellenando hasta la sub-rasante de diseño de fondo de la tubería o canal, de acuerdo con los datos indicados en los planos del proyecto, de forma previa a la colocación de los materiales objeto de esta especificación.

Es responsabilidad del CONTRATISTA 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. El diseño de la señalización deberá estar de acuerdo con la norma de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

Clasificación:

Esta especificación aplica para todos los tipos de geotextiles requeridos para las obras de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P usados para cumplir con las siguientes funciones:

- Drenaje y filtración.
- Separación y refuerzo.

Geotextiles:

Por ningún motivo se aceptarán geotextiles rasgados, agujerados o usados. Las especificaciones de los geotextiles deben cumplirse de acuerdo con los valores mínimos promedio por rollo (V.M.P.R).

Para las propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas de los geotextiles se verificarán que cumplan con las normas INVIAS y/o NTC y/o ASTM establecidas de acuerdo con los requerimientos mínimos para dichas propiedades con base en los ensayos para los geotextiles aplicados por los fabricantes. Así mismo, los geotextiles deben cumplir con las estipulaciones de la norma de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P para cada clase de geotextil referido en ese documento, de acuerdo con su función y con las condiciones establecidas en los planos y especificaciones del proyecto.

Todo suelo tiene una baja resistencia a la tensión. El geotextil absorbe los esfuerzos de tensión que el suelo no resiste.

EL CONTRATISTA y/o urbanizador tendrá en cuenta las recomendaciones de los fabricantes de los materiales, respecto al proceso de colocación, traslapos, costuras, transporte y almacenamiento, propiedades de los suelos de relleno y de filtro, agregados, equipo a utilizar y en general todas las condiciones establecidas en las especificaciones y normas relacionadas con este documento.

Las costuras deben cumplir con las condiciones de resistencia a la tensión establecidas en el diseño del proyecto y/o las establecidas por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P para cada proyecto en particular. Con el objeto de verificar la anterior condición, LA INTERVENTORÍA del proyecto efectuará los muestreos de materiales correspondientes para someterlos a los ensayos a que haya lugar.

El geotextil deberá unirse con una costura doble, a 5 y a 10 cm del borde, con un hilo de suficiente resistencia de tal forma que se asegure la continuidad del mismo.

Condiciones de recibo:

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOTEXTIL 1600 N.T O SIMILAR	E.T 9011

AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A autorizará el pago de geotextiles cuando EL CONTRATISTA y/o urbanizador haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, y las normas técnicas o instrucciones de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

Los trabajos terminados a satisfacción corresponden a:

- Suministro e instalación de geotextiles a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.
- El cargue y transporte del material excavado o de filtro sobrante o rechazado y del proveniente de las labores de limpieza del trabajo.
- Toma de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del CONTRATISTA y/o urbanizador y cumplimiento de las normas y especificaciones requeridas.
- Entrega a AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P del certificado de conformidad para los materiales suministrados.
- Retiro y reinstalación de geotextiles que incumplan con las normas y ensayos requeridos, defectuosos de fábrica, o que sean objeto de instalaciones inadecuadas y/o mal manejo.
- Terminación completa de los trabajos de colocación de rellenos y materiales contiguos a los geotextiles que garanticen su protección.
- Verificación del cumplimiento de todas las condiciones requeridas para la instalación y realización de los traslapos y costuras exigidas en este documento y en la norma de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida del Geotextil será el metro cuadrado (m2), de cada clase de geotextil instalado sin incluir los traslapos; los traslapos, dobleces y costuras se efectuarán en un todo de acuerdo con dimensiones y especificaciones recomendadas en los catálogos técnicos de los fabricantes, aproximado al décimo del metro cuadrado de geotextil medido en obra, colocado de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto, a plena satisfacción de la INTERVENTORÍA.

La obra por ejecutar a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios, incluirá la mano de obra, equipo y materiales y todos los demás costos necesarios para el suministro e instalación de los geotextiles, de acuerdo con las especificaciones y normas técnicas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

ÍTEM DE PAGO

SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOTEXTIL 1600 N.T O SIMILAR (M2)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	MURO DOBLE EN MAMPOSTERIA	E.T 9013

GENERALIDADES

Comprende la construcción de todos los muros en ladrillo, bloques y piedras, de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos constructivos. Así mismo, dichos elementos de mampostería deberán ser pegados con un mortero de dosificación según la exigencia de cada tipo de muro.

- Se utilizarán unidades de mampostería de primera calidad, con dimensiones, textura, color uniforme y aristas bien determinadas; para cada área visualmente continua y debidamente aceptadas por la Interventoría.
- El muro cumplirá con lo especificado en los planos en lo referente a su acabado. Cualquier saliente de mortero será limpiada de tal forma que el muro quede perfectamente liso.
- Si los planos no especifican su acabado, la presentación del muro será ladrillo a la vista por ambas caras. Así mismo, deberá limpiarse con ácido muriático diluido en agua, se debe aplicar sobre la superficie seca con cepillo o esponjilla plástica, los residuos de mortero se retirarán con espátula y después de secado del producto, se debe limpiar con agua, quedando libre de sobrantes, salientes de mortero y listo para la aplicación de sellantes o cualquier trabajo posterior.
- El ancho de las estrías no puede ser menor de 0.70 cm ni mayor de 1.40 cm, todas las hiladas deben quedar perfectamente niveladas, alineadas y aplomadas.
- Las juntas verticales y horizontales deberán quedar completamente llenas.

EL CONTRATISTA debe tener en consideración:

- Suministro e instalación de las unidades de mampostería.
- Suministro e instalación del mortero de pega.
- Localización y replanteo.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Limpieza del muro.
- Limpieza y retiro del material sobrante (unidades de mampostería y mortero de pega) de la obra.

Procedimiento de Ejecución:

- Todos los elementos de mampostería deberán mojarse antes de la colocación para garantizar la permanencia de la humedad del mortero de pega, teniendo especial cuidado de no entraparlos. Estos irán apoyados en toda su superficie, en capas de mortero y juntas de extremos. El mortero base tendrá un espesor promedio de 1.5 cm y la junta entre bloques no inferior a 1.0 cm.
- La superficie para instalar la mampostería, estará libre de elementos contaminantes (grada, lodo, suciedades, etc.), que resten adherencia deseada al piso. Nunca se hará mampostería, sobre recebo o tierra, sino solamente sobre la base de concreto especificada o sobre los muros existentes.
- Antes de iniciar la construcción de un muro, debe hacerse un trazo de replanteo que sirva de guía a los operarios, para alinear la mampostería, el cual se hará con hilos tensos y estacas.
- Instalar boquilleras perfectamente plomadas en los extremos de cada uno de los tramos rectos de los muros, sobre las que se mercarán las hiladas, de acuerdo a la distribución relacionada en los planos de cortes de fachada.
- Antes de la aplicación del mortero, se repartirán los ladrillos de la primera hilada, marcando su distribución con mineral rojo.
- Una vez humedecido el piso, se ejecutará el forme del muro, de acuerdo a las trabas requeridas en cada área. No se procederá a subir la mampostería hasta que el forme no sea autorizado por la Interventoría.
- Extender una capa de mortero no mayor de 10 mm, ni menor de 7 mm.
- Humedecer los ladrillos antes de ser instalados, para que no reste agua al mortero. Los bloques de concreto no se humedecerán en el proceso de instalación.
- Colocar la primera hilada de unidades de mampostería, con la cara lisa hacia el exterior y el resto de los muros, se levantará con la cara rugosa del bloque hacia el exterior.

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	MURO DOBLE EN MAMPOSTERIA	E.T 9013

- Colocar el resto de los ladrillos de la hilada, procediendo desde el extremo hacia el centro.
- A medida que pasa una hilada a la siguiente, el alineamiento se hará por hilos templados fijados por elementos de mampostería en los extremos, o en tramos intermedios de 5.00 m. el muro debe plomarse a medida que se construye para que quede perfectamente vertical.
- La cantidad de agua para el mortero debe producir una mezcla homogénea.
- A medida que avanza la pega, se retirará el saliente en la junta, y se limpiará con costal.
- Las trabas de los ladrillos indicados en los planos son requisito indispensable para su aceptación, salvo que se autoricen colocaciones diferentes.
- La cara vista de todo muro deberá llevar el lado de mejor presentación del ladrillo. En dicha cara se hará la plomada y nivelación del mismo.
- Para el caso de muros pañetados, previamente a esta operación se debe tapar con papel las cajas de interruptores, salidas sanitarias, etc.
- Si al repartir las hiladas se encuentra una diferencia total de menos de 0.06 m, se deberá suplir por medio de una guía en las placas de piso.
- Todos aquellos elementos que deban quedar incrustados en los muros tales como cajas, chazos, etc., se colocarán en los sitios indicados, al tiempo de formación de muro.
- En caso de instalación de chazos de madera, irán inmunizados y con malla lateral para lograr una buena adherencia.
- Retapar las pegas con mortero, hasta producir una pega uniforme y continua.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cúbico (m2) de muro ejecutado y debidamente aceptado por LA INTERVENTORÍA previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

ÍTEM DE PAGO

MURO EN MAMPOSTERÍA (M2)

CAPITULO	ESTRUCTURAS ACUEDUCTO	C.9000
ACTIVIDAD	CAJA OPTIMIZADA PUNTO DE MUESTREO	E.T 9014

GENERALIDADES

El pedestal de los puntos de muestreo será en mampostería construido en ladrillo tolete de plan, será construida sobre una base en concreto de 3000 psi de 15 cm de espesor, en la parte superior llevara una caja con tapas no removibles en concreto reforzado con hierro PDR 60, con un acceso en el frente de Marco Tapa Doble Ventanilla Medidor con Seguridad con logo que identifique como punto de Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P., para que solo tenga acceso personal autorizado (autoridad sanitaria y la persona prestadora). En la parte interna debe ir revocada y se le debe aplicar pintura epóxica, además accesorios de para la toma de muestras – tuberías con alto que permita la correcta ubicación de los tubos de toma de muestras y grifos de cierre y apertura.

Se debe tener en cuenta que se debe realizar la conexión a la red desde la conexión al sistema de acueducto hasta donde se instale el punto de muestreo. Se utilizan accesorios mencionados en APU 7036.

Los drenajes deben estar bien configurado que permita la efectiva evacuación del agua en el momento de hacer el drenaje de los puntos.

Para la optimización de los puntos de muestreo se deben tener en cuenta la misma especificación y se realizarán las actividades según se requiera para que los puntos queden bajo los mismos lineamientos adecuación física requerida y avaladas por Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P. y/o la autoridad sanitaria.

Se localizarán en los sitios indicados en los planos o autorizados por la supervisión y/o Interventoría.

Los detalles de estos tipos de cajas aparecen en los planos, suministrado por la empresa.

Artículo 6° - RESOLUCIÓN 0811 DE 2008
Materialización de los puntos de muestreo. La materialización de los puntos de muestreo siguiendo los criterios de localización definidos en el artículo 2° de la presente resolución, la hará la persona prestadora mediante la instalación de los accesorios requeridos a la tubería de distribución en el sitio seleccionado. Deberán tener en cuenta para el detalle de su construcción, que el dispositivo de recolección de agua quede localizado en un sitio de fácil acceso sobre área pública o privada y con drenaje apropiado para evitar encharcamiento. La estructura externa de protección deberá ser diseñada de tal manera que le garantice al personal que recolecta la muestra, seguridad y comodidad; como también se deberá proveer de los elementos de identificación y protección para evitar el mal uso que le puedan dar terceras personas a esta instalación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (und).

El pago se hará por el precio unitario establecido e incluye, los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, ladrillos, acabados con pintura de la pared del punto de muestreo, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramientas, equipos y en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

ÍTEM DE PAGO

CAJA OPTIMIZADA PUNTO DE MUESTREO (UND)