

# RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

## ITEMS GENERALES DENTRO DEL PRESUPUESTO

### Localización y Replanteo

ITEMS No 2.1 y 7.1

Localización y Replanteo de Estructuras

#### **DESCRIPCION**

Localización, trazado y replanteo de las áreas a construir del proyecto. Se utilizará equipo de topografía de precisión, personal experto, incluye demarcación con pintura, línea de trazado, corte de piso, libretas, planos, referencias y todo lo necesario para su buena ejecución.

#### **ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCION DEL ITEM.**

- Determinar como referencia planimétrica el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico. Instituto geográfico Agustín Codazzi.
- Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico.
- Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.
- Identificar ejes extremos del proyecto.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

- Localizar ejes estructurales.
- Demarcar e identificar convenientemente cada eje.
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
- Establecer el nivel N +0.00 arquitectónico para cada zona.
- Determinar ángulos principales con tránsito. Precisión 20".
- Determinar ángulos secundarios por sistema de 3-4-5.
- Emplear nivel de precisión para obras de acueducto.

#### **ALCANCE**

Incluye todos los equipos, herramientas, transporte y comisión topográfica necesarios para ejecutar dicha actividad.

#### **ENSAYOS A REALIZAR**

Revisión del trazado de los ejes estructurales, de acuerdo a los planos de localización. Verificar la demarcación e identificación de cada eje.

#### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN**

Las determinadas en los planos de diseño.

#### **MATERIALES**

Larguero de 2" x 2" x 3 m  
Esmalte naranja  
Puntilla 2" con cabeza  
Larguero de 4" x 2" x 3 m

#### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Equipo topográfico de alta precisión (Estación total)  
Niveles

Plomadas  
Cintas métricas.  
Mangueras transparentes.

#### **DESPERDICIOS**

Incluidos  Si  No

#### **MANO DE OBRA**

Incluida  Si  No

#### **REFERENCIAS**

Levantamiento topográfico.  
Planos Arquitectónicos.  
Planos Estructurales.

#### **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO: M2**

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de localización y replanteo, debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobrecanchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye; se pagará una sola vez:

#### **Excavaciones**

**ITEM No. 1.4.13, 2.2, 3.7, 4,17, 7.2 y 8.2**    **Excavación manual material heterogéneo de 0 - 2m**  
**Excavación Manual en material común para cimentación**  
**Excavación Manual para Cimentación de Tanque elevado y**  
**placa de comedero en concreto**  
**Excavación manual en conglomerado de 0 – 2m**  
**Excavación manual en material común para obras varias**  
**Excavación manual en conglomerado de 0 – 2m**

#### **DESCRIPCION**

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales de acuerdo con la norma NTC – 2795 que hace las veces en contenido, o, las establecidas o las indicaciones de la INTERVENTORÍA. Sí los materiales encontrados o las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida con previa aprobación de la INTERVENTORÍA. Antes de iniciar la excavación el CONTRATISTA investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Sí es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente. La ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o las estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas o mal ejecutadas, será reparado por el CONTRATISTA a su costo.

Los materiales excavados, así como las tuberías, cables, conduínes u otros encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de la empresa prestadora del servicio, y por lo tanto, el CONTRATISTA no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la INTERVENTORÍA. De igual manera, si durante las excavaciones se presentan daños o perforaciones sobre tuberías y ductos existentes, el CONTRATISTA asumirá los costos de dichas reparaciones, las cuales deberá llevar a cabo de inmediato.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización. Es de carácter obligatorio por parte del contratista tramitar los permisos requeridos ante las entidades responsables para intervenir vías, sean estas de carácter nacional departamental, municipal y/o veredal. A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. Las excavaciones y sobre-excavaciones realizados para conveniencia del CONTRATISTA y las ejecutadas sin autorización escrita de la INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA. Las excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la INTERVENTORÍA. Tales rellenos serán también por cuenta del CONTRATISTA. No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras. Simultáneamente con la actividad de la excavación el CONTRATISTA deberá entregar a la INTERVENTORÍA completamente diligenciado un documento de libre formato en el que consigne información de las características del suelo encontradas en el proyecto. Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o relleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

#### **CLASIFICACIÓN**

Las excavaciones se clasificarán de acuerdo a la dureza que presente el material, para su extracción en:

- Excavaciones en material común
- Excavaciones en conglomerado

Excavaciones en material común: Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar, y colocar en los sitios de desecho o apilamiento en el sitio indicado para su posterior utilización y adecuación de los mismos, los materiales provenientes de los cortes requeridos. Comprende además la remoción de la capa vegetal. Debe contemplarse la mano de obra y los equipos necesarios para la ejecución de la actividad.

Excavación en conglomerado: Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar, y colocar en los sitios de desecho o apilamiento en el sitio indicado para su posterior utilización y adecuación de los mismos los materiales provenientes de los cortes requeridos. Comprende excavaciones en suelos consolidados y de alta cohesión del material granular y finos; como también la remoción de piedras de menor a 0.75 M3, material granular y finos. Cuando la presencia de roca en la mezcla del volumen de material excavado sea superior al 70 % se considerará excavación en conglomerado.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Consultar recomendaciones del estudio de suelos

Seleccionar materiales removidos si es del caso.

Apilar materiales seleccionados si es del caso.

Replantear el área a intervenir

Iniciar por la parte alta del lote llevando los sobrantes hacia el sitio dispuesto para tal fin.

#### **ALCANCE**

Incluye todos los materiales, mano de obra, aseo de las vías, herramientas y equipo, transporte, necesarios para ejecutar dicha actividad. Incluye trasiego interno, a partir del punto de generación del residuo.

### **ENSAYOS A REALIZAR**

Verificar niveles finales del descapote

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

Al momento de culminar los movimientos de tierra, realizar los retiros de material sobrante a los sitios dispuestos para tal fin.

### **MATERIALES**

#### **EQUIPO**

Herramientas menores

Mano de obra

### **DESPERDICIOS**

Incluidos  Si  No

### **MANO DE OBRA**

Incluida  Si  No

### **REFERENCIAS**

Directrices del contratante

Dadas por la interventoría

Recomendaciones del Estudio de Suelos

Planos de Diseño para corroborar dimensiones y profundidades.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (M<sup>3</sup>) excavados en sitio, no se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato.

### **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas Recomendaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### **Rellenos**

**ITEMS No 2.7, 3.15 y 7.3**

**Relleno compactado para sobre niveles con material del sitio**

**Relleno compactado para sobreniveles con material del sitio**

**Relleno compactado con material del sitio**

### **DESCRIPCION**

Rellenos en material de excavación que se deben efectuar alrededor de los cimientos, instalaciones sanitarias, muros pantalla y otros sitios así señalados dentro de los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales, y Estudio de Suelos. El material de excavación utilizado debe tener visto bueno de la interventoría.

### **ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCION DEL ITEM.**

Determinar las especificaciones del material a utilizar proveniente de las excavaciones acorde a lo indicado en el estudio de suelos.

Verificar niveles para terraplenes y rellenos.

Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones con visto bueno de la interventoría.  
Aprobar métodos para colocación y compactación del material.  
Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.  
Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.  
Compactar por medio de equipos manuales o mecánicos.  
Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

## ALCANCE.

Equipos y herramientas  
Desperdicios y mano de obra  
Transporte o movimiento dentro de la obra.  
Dirección Técnica.

## ENSAYOS A REALIZAR.

Granulometría por tamizado hasta el tamiz No. 200, una prueba por cada unidad de relleno a realizar  
Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad; una prueba por cada unidad de relleno a realizar.  
Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad óptima; por cada unidad de relleno a realizar.

Contenido de humedad durante la compactación; Una prueba por cada unidad de relleno a realizar; emplear un sistema rápido y adecuado.

Densidad en el terreno de los suelos compactados; una prueba por cada unidad de relleno a realizar.

La Interventoría podrá ordenar que los ensayos se modifiquen con mayor frecuencia e igualmente podrá ordenar la ejecución de pruebas diferentes a las citadas si lo considera necesario.

## TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

La rasante intervenida deberá quedar conforme a las secciones transversales, perfiles longitudinales y alineamientos señalados en los planos. Se permitirán diferencias de nivel en el perfil longitudinal del eje hasta de más o menos 1.5 cm.

## MATERIALES

Material procedente de excavación debidamente seleccionado y acondicionado para que cumpla con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos.

## EQUIPO

Vibrocompactador manual tipo rana.  
Herramienta menor.

## DESPERDICIOS

Incluidos  Si  No

## MANO DE OBRA

Incluida  Si  No

## REFERENCIAS

Recomendaciones del Estudio de Suelos

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de rellenos compactados; el cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de la ejecución de la actividad.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

**Equipos.**

**Materiales.**

Mano de obra.

Transportes interno desde sitios de acopio.

### **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas Recomendaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### **Concretos**

**ITEM No 2.3, 2.4, 2.5, 2.9, 2.12, 3.6, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 7.4, 7.5, 7.6, 7.8, 7.11** Solado de limpieza en concreto de f'c=17,5 Mpa, incl. trans

**Viga de amarre en concreto de f'c=21 Mpa**

**Comederos en concreto Simple de F'c=17,5 Mpa incluye placa de fondo**

**Zapata en concreto de f'c 21 Mpa**

**Columnas en concreto de F'c=21 Mpa H=3 m,**

**Placa de contrapiso allanado en concreto de 17,5 Mpa**

**E=0,08 MComederos en concretosimple de F'c=17.5 Mpa**

**incluye placa de fondo y transporte**

**Solado de limpieza en concreto de F'c=17.5 Mpa**

**Pedestal en concreto de f'c=21 Mpa**

**Columnas en concreto de f'c=21 Mpa**

**Losa de concreto de f'c=21 Mpa para soporte del tanque elevado**

**Concreto de 3000 PSI para vigas de arriostamiento**

**Concreto 3000 PSI para para soporte del tanque elevado**

**Anclaje en concreto de 3000 psi**

### **DESCRIPCION**

Se refiere este componente a las actividades necesarias para la producción, mezcla y vaciado de concretos para las diferentes estructuras componentes de las estructuras. Se ceñirán a las normas del Código Colombiano de Construcciones sismo resistente.

Se discriminan los concretos en los destinados a placas de base, muros, placas y vigas aéreas, cuyos precios van por separado.

### **ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCION DEL ITEM.**

Determinar las especificaciones del material a utilizar.

Verificar niveles para terraplenes y rellenos.

Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales

### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Mezcla y vaciado: para obtener una buena mezcla de los componentes del concreto, además de la dosificación, es necesario disponer de un buen equipo mezclador que suministre un producto en forma continua con las mismas características y en el menor tiempo posible. Además es indispensable contar con los dispositivos adecuados para que en el vaciado o descarga, no se produzcan disgregaciones de los elementos que conforman la mezcla y así no se afecte la uniformidad y manejabilidad de la misma.

El vaciado del concreto no se permitirá, cuando haya transcurrido media hora después de haberse agregado el agua a la mezcla.

No se permitirán caídas libres de la mezcla superior a 1.50 metros. En general se recomienda el uso de tolvas con canalones de madero o metálicas que amortigüen la caída, eviten el choque del concreto contra las paredes o formaletas con el acero de refuerzo, e impidan la segregación de los componentes del hormigón que de hecho afectan su resistencia.

El vaciado se hará en forma continua, salvo las demoras propias de la colocación del concreto pero no se admitirán intervalos que permitan el fraguado parcial y en ningún caso demoras de más de 30 minutos.

No se permitirá el mezclado a mano, excepto en casos de emergencia, a juicio del interventor. En tales casos de emergencia, a juicio del interventor. En tales casos, la mezcla se hará en plataformas de madera o metálicas procurando que el proceso de mezclado se haga las veces necesarias hasta lograr su uniformidad y manejabilidad.

Para hormigones que deban colocarse bajo el agua, no se aceptará el mezclado a mano.

Colocación del concreto: El concreto deberá colocarse dentro de los treinta minutos después de su mezclado y en lo posible en capas horizontales preferentemente de 0.20 a 0.30 m. y no se aceptarán los lanzamientos a distancias mayores de 1.50 metros o el manipuleo del material.

El vaciado y colocación del concreto se realizará en una operación continua, para secciones determinadas, previo el análisis de los materiales disponibles. En caso de presentarse interrupciones por daños en la mezcladora u otros imprevistos, la mezclada se ejecutará a mano y el proceso se continuará por el tiempo necesario, inclusive por la noche hasta la culminación de la sección prevista en principio.

Para muros muy altos de espesor reducido, en donde el acero de refuerzo no permita la introducción de conductos para el vaciado del concreto, se abrirán ventanas laterales en la formaleta, a una altura de 1.50 metros con una superficie adecuada que permita con factibilidad el vaciado del material.

Terminada la colocación del hormigón hasta la altura indicada, se cerrarán las ventanas y se proseguirán los trabajos, evitando las juntas de construcción adicionales a las indicadas en los planos o las autorizadas por la interventoría.

Antes de colocar el concreto, se comprobará que la superficie de contacto esté húmeda pero sin agua estancada. No se permitirá el vaciado del concreto sobre lodo, tierra suelta o rellenos que no hayan sido apisonados convenientemente.

Todas las abrazaderas, tacos de madera o metálicas, alambres, etc., que vayan a quedar embebidos en el concreto, con el fin de conservar las dimensiones de los moldes así como las separaciones y aislamientos de los hierros de refuerzo, deberán quedar bien fijos y asegurados, para que resistan el manipuleo del vaciado y el vibrado del hormigón.

. En los lugares donde la temperatura sean mayores a los 27° Grados, se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar las condiciones de calidad requeridas, inclusive si ha de ser necesario, se han de efectuar vaciados en la noche; también podrá autorizarse enfriando el agua para el mezclado o regando permanentemente los agregados. En ningún caso se permitirá el vaciado del concreto en temperaturas por debajo de los 4° centígrados.

Vibración del concreto: El apisonado o consolidación del concreto se ejecutará con la ayuda de vibradores accionados por electricidad o aire comprimido y con velocidad de 6.000 r.p.m. por lo menos.

El contratista dispondrá de un número suficiente de vibradores de acuerdo con la magnitud de los trabajos y a juicio de la interventoría. En ningún caso se aceptarán varillas de hierro o cualquier otro implemento para vibrar el concreto. Tampoco se aceptarán vibradores exteriores para formaletas a menos que la interventoría, por dificultades del manejo en espacios reducidos, los autorice.

El vibrador se utilizará sumergiéndolo en el hormigón durante el tiempo necesario para alcanzar la consolidación requerida, sin que se produzcan la segregación de los materiales, especialmente el escurrimiento de la lechada cemento agua por las juntas.

La interventoría no aceptará su uso como instrumento para extender o transportar el material.

El vibrado se hará cuidadosamente evitando que el manipuleo desplace los hierros de refuerzo o las formaletas. Además, no se profundizará demasiado, para que no penetre en las capas inferiores colocadas con anterioridad y que ya estén en proceso de fraguado. En las superficies de las juntas de construcción horizontales, se evitará el vibrado procurando que el acabado presente rugosidades que permitan una buena adherencia para la capa adyacente.

Desencofrado: las formaletas se dejarán en su lugar hasta cuando el interventor ordene su remoción. La operación se realizará con el mayor cuidado para evitar choques o daños que afecten el concreto.

La interventoría autorizará el desencofrado tan pronto como el concreto haya fraguado, con el fin de facilitar el curado y las posteriores utilidades de los moldes.

El retiro de las formaletas dependerá de muchos factores pero en términos generales se puede aceptar un período mínimo de 72 horas para desarmar los costeros o partes verticales, dejando los fondos de las vigas y tableros hasta cuando el concreto no pese sobre ellos aproximadamente entre 2 y 3 semanas dependiendo principalmente de la sobrecarga que haya de soportar posteriormente.

Los moldes no podrán utilizarse nuevamente, a menos que la interventoría de su autorización después de comprobar que la madera este en buenas condiciones, libre de incrustaciones del material, no presente perforaciones y sobre todo deformaciones que traigan como consecuencia uniones defectuosas e irregulares.

Curado del concreto: para evitar la falta de agua durante el período del fraguado del concreto, se tomarán todas las medidas necesarias para que se conserve la humedad suficiente y el fenómeno de la hidratación del cemento se produzca en forma normal. Se controlará la temperatura superficial para que no sea inferior a los 10° centígrados o superior a los 40° centígrados.

El contratista podrá emplear el método de curado que más le convenga, ya sea por riego continuo de agua o cubriendo las superficies con membranas o materiales sellantes que eviten la evaporación del agua, pero la interventoría podrá rechazar el procedimiento cuando no se efectúe adecuadamente. Juntas de construcción: las juntas de construcción se ejecutarán en los sitios indicados en los planos, pero el contratista de acuerdo a su capacidad de operación en la producción del concreto, podrá modificarlas con la aceptación de la interventoría.

Estas modificaciones serán planeadas con la suficiente anticipación, teniendo en cuenta principalmente la disponibilidad del equipo de servicio.

Antes de continuar el vaciado, las superficies endurecidas se dejarán libres de fragmentos de mezcla o cualquier otro material, limpiándolas con cepillo de cerdas de acero y agua limpia para mayor adherencia con las capas frescas; a la superficie cepillada se le hará un acabado áspero y rugoso, sobre el cual se colocará una capa de mortero de la misma proporción (arena – cemento) que el concreto que se está colocando y de 2 centímetros de espesor.

No se permitirán juntas de construcción en vigas o columnas cualesquiera que sean sus dimensiones.

Juntas de dilatación: las juntas de dilatación se ejecutarán en los sitios y dimensiones indicadas en los planos, a menos que previamente y con la suficiente anticipación se acuerde con la interventoría el cambio de localización.

Las juntas serán con material premoldeado a base de asfalto de buena calidad u otro material ampliamente garantizado por casas productoras con experiencia en material y que cumplan con las especificaciones del AASHO M-33-48 y ASTM –D 994-53 Las juntas de dilatación y de construcción deberán proveerse de sellos de impermeabilización ya sean metálicos, de caucho o de polivinilo.

Los sellos metálicos serán en lámina galvanizada de un espesor mínimo de 6/16 de pulgada y un ancho de 9 pulgadas, galvanizada en caliente. Los empaques de lámina se harán con soldadura de estaño y con un traslape mínimo de cobre, con un contenido de impureza de 0.1% como máximo.

Cuando se utilicen sellos de caucho o polivinilo, los empastes se harán principalmente siguiendo las instrucciones de la casa fabricante. Los empastes se harán por vulcanización en caliente o por fusión para los

de polivinilo. La resistencia a la tensión de dichos empates no deberá ser menor del 75% de la resistencia propia del material.

El material premoldeado para las juntas se fijará por medio de una capa de asfalto en caliente, o también podrá aplicarse antes del vaciado del concreto adyacente, de tal manera que quede adherido al hormigón. Antes de la aplicación, las superficies deberán estar perfectamente limpias y sin humedad. Las juntas se pintarán con pintura bituminosa o cualquier otro tipo de pintura aprobado por la interventoría.

El contratista revisará antes de su instalación, todos los sellos de impermeabilización así como los elementos premoldeados, con el fin de constatar que no estén averiados, caso en el cual serán rechazados o reparados a juicio del interventor.

Reparaciones del concreto: Las reparaciones al concreto se harán para corregir todas las imperfecciones resultantes del vaciado y vibración del hormigón, en los sitios que determine el interventor y bajo su vigilancia. En ningún caso se aceptarán reparaciones al concreto sin su expresa autorización.

Las reparaciones se harán dentro de las 24 horas siguientes a la retirada de las formaletas, siempre y cuando el concreto esté fraguado o la interventoría de su aprobación.

Todas las protuberancias serán reducidas a base de esmeril, hasta cuando la superficie quede dentro de los alineamientos del proyecto.

Las superficies que presenten oquedades o exceso de cavidades, a juicio del interventor, serán removidas y reconstruidas para rellenar nuevamente con mortero seco o concreto según las circunstancias.

El mortero seco se utilizará para el relleno de agujeros de diámetro igual o menor que su profundidad para ranuras angostas y para los agujeros dejados al retirar o cortar los extremos de las abrazaderas de las formaletas. El mortero en seco se mezclará al volumen en una proporción de cemento y dos de arena que pase la malla número 16. Para que el color de las reparaciones quede igual al concreto original, a la mezcla se le agregará cemento blanco hasta conseguir un acabado parejo en la superficie.

Antes de aplicar el mortero, los huecos o ranuras se humedecerán por un período de tiempo suficiente para una buena adherencia en las superficies de contacto. El mortero en seco se introducirá en capas de un centímetro de espesor a golpes de martillo sobre trozos de madera de diámetro igual al de las cavidades en reparación, o por medio de impactos de pistola de mortero.

El relleno de mortero en seco no se aplicará en grietas que atraviesen la estructura, ni en cavidades por detrás del hierro de refuerzo.

Para hacer reparaciones en agujeros o grietas o través de la sección de la estructura y por detrás del acero del refuerzo, a juicio del interventor se utilizará concreto.

El trabajo se ejecutará por personal experto para que los rellenos queden perfectamente adheridos a las superficies de contacto. Los rellenos de concreto también se someterán al proceso de curado y en caso de presentarse grietas en las superficies reparadas se ordenará nuevamente la operación de relleno.

El interventor a su criterio podrá ordenar la demolición de los concretos, en aquellos casos que las cavidades o porosidades sean de tal magnitud que no resistan la reparación, sin poner en peligro la estabilidad de la estructura.

Acabados de las superficies: todos los acabados de las superficies del concreto serán ejecutados por personal altamente calificado y con la supervisión de la interventoría. Las imperfecciones en las superficies se clasifican en "bruscas" y "graduales".

Las irregularidades "bruscas" causadas principalmente por la mala instalación de los encofrados, consisten en salientes o depresiones o juntas mal alineadas, que se puedan localizar directamente para su corrección.

Las demás irregularidades en el acabado de las superficies o "graduales" se comprobarán por medio de reglas patrones de madera o metálicas de un longitud de 1.50 metros para probar superficies formaleteadas y de 3.00 metros para las que no requieren de moldes.

Par las superficies moldeadas que no quedaren a la vista y que vayan a soportar rellenos, no se hará un acabado especial y sólo se repararán las imperfecciones del concreto de acuerdo con lo estipulado en el capítulo de reparaciones.

En las superficies formaleteadas que no vayan a quedar cubiertas por rellenos y no necesiten de un acabado especial se aceptarán irregularidades superficiales bruscas no mayores de seis milímetros y graduales hasta 13 mm., las cuales se suavizarán por medio de esmeril.

Para las superficies de estructura formateadas expuestas a la vista y con acabados de especial importancia las irregularidades deben reducirse al mínimo en lo posible.

Se aceptarán en las superficies abruptas, imperfecciones hasta de 3mms. Y para las graduales hasta de 6 mm. Si las operaciones no dejan la apariencia deseada a criterio del interventor, se pintará toda la superficie expuesta a la vista con pintura color cemento.

Los acabados a llana en superficies no moldeadas, se usarán principalmente para el coronamiento de muros, andenes, cunetas, calzadas, etc. El trabajo se ejecutará por personal calificado y la llana no se utilizará en concreto fresco para evitar la segregación de la mezcla. Se procurará que al pisar la llana no deje las huellas marcadas.

El acabado de palustre en superficies no moldeadas, se empleará para anteriores que no vayan a soportar baldosas ni acabados en granito tales como losas de pisos, escaleras, etc.

### **ALCANCE.**

Equipos y herramientas descritos en procedimientos de ejecución

Desperdicios y mano de obra

Transporte o movimiento dentro de la obra.

Dirección Técnica.

### **ENSAYOS A REALIZAR.**

Ensayos para concreto (NSR-10).

### **MATERIALES**

Para cualquier clase de estructura, se usará cemento Portland, que cumpla con las especificaciones establecidas por la norma ICONTEC 121

Los agregados, que actúan principalmente como llenantes en la mezcla, estarán formados por partículas limpias, resistentes, libres de materia orgánicas o químicas, arcillas, materias vegetales y cualquier otro elemento que altere la calidad o adherencia de la pasta cemento.

Las gravillas o triturados deberán estar constituidas por piedras trituradas, provenientes principalmente de cantos rodados de los cauces de los ríos o de canteras, convenientemente seleccionadas por el interventor.

Las gravillas cumplirán con las especificaciones de tamaño, dureza y gradación especificadas al respecto.

El tamaño no deberá exceder de 1/5 de la menor dimensión entre formaletas, en 3/4 de la separación entre refuerzos. No deberán aceptarse tamaños mayores de 7cms.

La dureza del agregado grueso se controlará por medio de la resistencia al desgaste, por el ensayo en la máquina de los ángeles, según las normas ICONTEC 93 y 98. En términos generales se clasifica como bueno el material con desgaste menor del 30% y 40% y malo con desgaste superior al 40%.

Para el caso del concreto ciclópeo se empleará además de gravilla o triturado piedra rajoneada con tamaño máximo de 30 cms, la cual se intercalará entre capas de concreto simple.

### **EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

Mezcladora

Herramienta menor.

### **DESPERDICIOS**

Incluidos  Si  No

### **MANO DE OBRA**

Incluida  Si  No

### **REFERENCIAS**

Recomendaciones del Estudio de Suelos

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cubico (M<sup>3</sup>) de concreto; debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, 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 cálculos realizados sobre la medición en obra. El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Equipos.

Materiales.

Mano de obra.

Transportes interno desde sitios de acopio.

El precio de pago de las estructuras en concreto deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación, formaletas, cimbras, andamios, aditivos, bombeo, grúas, producto desmoldante, desformaletado, limpieza y todas las operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie. Además, se debe tener en cuenta para el pago la entrega de los resultados de los ensayos de resistencia del concreto.

Todos los precios aquí contenidos incluyen transporte hasta el sitio de la obra

## **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas Recomendaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### **ITEM No 2.10 a, 3.14 y 7.7**

**Suministro, Transporte, Figurado Instalación de acero de refuerzo  
Fy=60000 psi**

## **DESCRIPCION**

Consiste en el suministro, colocación del acero de refuerzo de 60000PSI, todo el conjunto de operaciones que se lleven en efecto, para contar, doblar y colocar el hierro que irá embebido en el concreto, de acuerdo con los diseños del proyecto.

Las varillas de hierro se cortarán y doblarán con las longitudes, formas traslapes y ganchos, indicados en los planos y se colocarán en los sitios exactos y con las separaciones centro a centro consideradas.

## **ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.**

Consultar Planos Estructurales.

Consultar NSR 10.

## **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Las varillas de hierro se dejaran libres de polo, óxido, grasa, aceite o cualesquiera otras materias que no permitan una buena adherencia con el concreto. Una vez colocado, el hierro se asegurará rígidamente por medio de soportes metálicos espaciadores de madera o metálicas, amarres de alambre o abrazaderas, con el fin de que las varillas no sufran movimientos que alteren sus posiciones durante el vaciado y el vibrado del concreto. Los traslapes deberán hacerse en los sitios indicados en los planos, evitando los puntos donde el refuerzo se vaya a someter a su máximo esfuerzo.

Cuando los traslapes se hicieren con soldadura, se empleará personal calificado en la materia. Los cordones de soldadura en los traslapes tendrán las siguientes longitudes:

Diámetros longitud del acordonamiento cada lado de la varilla

½' 3"

5/8" 3"

3/4"	3 1/2"
7/8"	4"
1"	5"
1 1/8"	5"

En general se deben seguir las normas establecidas para soldaduras, en las especificaciones para la soldadura de aro y gas en construcción de edificios de la sociedad Americana de Soldadura o similares.

El contratista podrá proponer un diseño distinto al del proyecto, siempre y cuando que, con la debida anticipación presente al departamento técnico el nuevo diseño para su aprobación y un estudio comparativo de costos en el cual se demuestre la conveniencia del cambio.

#### **ALCANCE**

Incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, transportes, necesarios para ejecutar dicha actividad.

#### **ENSAYOS A REALIZAR**

#### **CERTIFICADOS DE CALIDAD DE FABRICANTE PREVIA INSTALACIÓN**

#### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

#### **MATERIALES**

Los materiales a utilizar serán varillas corrugadas fabricadas con acero estructural con resistencia a la fluencia de 37,000 PSI y 60,000 PSI, los cuales deberán cumplir las normas ICONTEC Y NSR-10.

#### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Para el figurado en planta se emplearán herramientas industriales tales como cizallas, dobladoras. Si el figurado se hace en obra será necesario construir un soporte o burro en planchones de madera y tubos galvanizados para efectuar los dobleces, al igual que cizallas y seguetas para los cortes. Para la colocación en obra la herramienta a utilizar será bichiroques para asegurar el alambre a las varillas.

#### **DESPERDICIOS**

Incluidos  Si  No

#### **MANO DE OBRA**

Incluida  Si  No

#### **REFERENCIAS**

Norma NSR 10.

Normas NTC y ASTM.

Norma ENV 1992-1-1

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El refuerzo colocado, en exceso no será reconocido.

El acero de refuerzo se pagará por kilos con aproximación de un decimal, únicamente cuando ya esté colocado y armado, embebido en el concreto en tal forma, que no se pueda sacar y utilizar en otro sitio.

El precio unitario del hierro de refuerzo incluirá todos los costos de mano de obra y materiales empleados en la adquisición, transporte, corte figurado, colocación y armada de los hierros.

El cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales.

Equipos.

Mano de Obra.

Transportes dentro y fuera de la Obra.

Todos los precios aquí contenidos incluyen transporte hasta el sitio de la obra

### **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas Recomendaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE INTERCONEXIÓN**

**ITEM No. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6**

**4.7, 4.9, 4.13, 4.14, 4.18, 4.19, 4.20, Instalación Tubería de 2" RDE 41 PVC**  
**4.22, 4.23, 4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28, 4.29, 4.30 Instalación Tubería de 1" (Bebedores aprisco)**  
**4.31, 4.32, 4.35, 4.36, 4.37, 5.8, 5.9, 5.10, Instalación Tubería 3/4" (Bebedores aprisco)**  
**5.11, 7.13, 7.15-7.17,7.19-7.22,**  
**Instalación Tubería de 3"**  
**Instalación accesorios en PVC de 2"**  
**Instalación accesorios de 3"**  
**Codos de 2x90 PVC**  
**Tees de 2" PVC**  
**Codos de 2x45 PVC**  
**Adaptadores machos de 2"**  
**Adaptadores hembras de 2"**  
**Tapones de 2" roscados PVC**  
**Derivaciones de 2x1/4**  
**Unión universal de 2" hd**  
**Unión simple de 2" PVC**  
**Tubería de 1" (Bebedores aprisco)**  
**Tubería 3/4" (Bebedores aprisco)**  
**Unión simple 3"**  
**Reducción de 3" a 2"**  
**Codo de 2" - 90°**  
**Unión de reparación PVC, UZ x UZ, 3"**  
**Codo PVC 3" X 90°**  
**Tee PVC de 3" X 2", extremos brindados**  
**Tubería de 3"**  
**Instalación Tubería PVC de 3"**  
**Drenaje en tubería PVC 2" pvc**  
**Suministro e instalación Cinta de goteo cal 8 mil cada 20 cm**  
**Suministro e instalación Conectores de silleta a manguera 16mm**  
**Suministro e instalación Conectores de manguera a cinta 16mm**  
**Suministro e instalación Silleteras de 16mm**  
**Suministro e instalación Filtros de disco 2" Cuerpo grande**  
**Suministro e instalación Manguera de 16mm p-o**  
**Tubería de 2" RDE 41 PVC**  
**Válvula de 1" Cierre rápido en PVC**  
**Suministro e instalación Unión de reparación PVC, UZ X UZ, 3"**  
**Tubería de 3" PVC RDE 26, E.L.**

**Codo PVC 3" X 90°, E.L.**  
**Tee PVC de 3" x 3" + reducción de 3x2, E.L.**  
**Tubería PVC P, 2" RDE 26 E.L., incluye uniones**

## **DESCRIPCION**

La presente especificación Incluye el suministro, transporte, e Instalación de tubería PVC junto con sus accesorios, del mismo material, tales como uniones de reparación, codos, Tees, adaptadores. Bujes, reducciones, universales, collares de derivación, espigas, tapones, etc.

## **ACTIVIDADES PREVIAS A EJECUCION DEL ITEM**

Tuberías: Norma Técnica Colombiana 3722-1.

PVC Rígido: Norma Técnica Colombiana 3721

Hidrosellos: Norma Técnica Colombiana 2536 Norma ASTM F 477/93

Instalación: Norma Técnica Colombiana 3742

## **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Se deberá prestar especial atención a la limpieza de los espigos y las campanas con el fin de evitar que el lubricante se embarre, recomendándose el apoyo provisional sobre rodillos de madera para mayor facilidad en el movimiento y aplicación del lubricante, recordando retirarlos antes de rellenar.

Se debe verificar que las tuberías estén perfectamente alineadas en ambos planos, una vez revisado esto se procede a empujar el espigo hasta la marca de entrada.

Notas:

- Adicional a todo lo anterior se deberá cumplir con las instrucciones dadas por el fabricante.
- El personal que procederá a la instalación deberá estar técnicamente capacitado y supervisado por la Interventoría.
- La tubería deberá probarse durante su construcción
- Se tendrá en cuenta que el o los tramos a probar tendrán sus anclajes lo suficientemente cubiertos, con accesorios curados mínimo durante 3 días, y debidamente restringido el movimiento en los tapones de los extremos.
- La Tubería se llenará lentamente desde el punto más bajo de la línea. Se calculará la cantidad de agua necesaria para llenar la línea.
- Todo el aire debe ser expulsado de la línea durante la operación de llenado, antes de iniciar la prueba de presión. Se deberá instalar válvulas automáticas de expulsión de aire o ventosas en los puntos altos del tramo a probar. La presencia de aire en la línea durante la prueba puede causar presiones excesivas debido a su compresión por el agua causando fallas a la Tubería o errores en la prueba.

- **PRUEBA DE PRESIÓN:**

La tubería deberá probarse, para estar seguro de la correcta instalación de las uniones. La presión de prueba de la red puede ser 1.5 veces la presión máxima a la que las tuberías vayan a estar sometidas de acuerdo con el diseño o según las condiciones establecidas en las recomendaciones del diseñador y/o fabricante

- **PRUEBA DE HERMETICIDAD:**

Se le adelantará a la tubería instalada la Prueba de Hermeticidad que consiste en verificar que no haya fugas en las uniones, conexiones a accesorios y otros elementos del tramo a probar. La presión de trabajo del tramo puede ser la presión de prueba. Se mantendrá esta presión por un periodo determinado de tiempo. El ajuste en volumen de agua necesario para mantener la presión debe estar dentro de los valores permitidos por la Ecuación siguiente:

$$L = (N \cdot D \cdot P^{0.5}) / 7400$$

Donde:

L	=	Permisibilidad de la prueba, en gal/hr.
N	=	Número de uniones en el tramo de Tubería y accesorios
D	=	Diámetro nominal de la Tubería, en pulgadas
P	=	Presión promedio de la prueba, en psi

El valor de L no es una aceptación de fugas, es un valor en el que se consideran variables tales como: aire atrapado en el tramo de tubería ensayada, asentamiento de los hidrosellos, pequeños embombamientos de la tubería, variaciones de temperatura, etc. Todas las fugas se deben reparar.

### **MATERIALES**

Tuberías y accesorios en PVC

La tubería y accesorios deben cumplir con la Norma Técnica Colombiana 3722-1.

Lubricante para tuberías y accesorios

En los casos en que se necesite usar accesorios no complementados en este catálogo, tales accesorios deben ser de hierro nodular, con la especificación: Junta Hidráulica o extremo liso para PVC.

### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Equipo para instalaciones hidráulicas y sanitarias

### **DESPERDICIOS**

Incluidos  Si  No

### **MANO DE OBRA**

Incluida  Si  No

### **REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS**

Planos Hidráulicos

Planos estructurales

Tuberías: Norma Técnica Colombiana 3722-1.

PVC Rígido: Norma Técnica Colombiana 3721

Hidrosellos: Norma Técnica Colombiana 2536 Norma ASTM F 477/93

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. La tubería se medirá y se pagará por metros lineales (ml) y los accesorios codos, tees, yeas, etc., por unidades (un). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales

Equipo

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

Todos los precios aquí contenidos incluyen transporte hasta el sitio de la obra

La medida se calculará sobre los Planos Record de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

### **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas Recomendaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**ITEM No. 4.15, 4.16, 4.33, 4.34**

**Válvula de 1" Cierre rápido en PVC  
Válvula de 3/4" Cierre rápido en PVC bridados**

**DESCRIPCION**

Dispositivo mecánico empleado para controlar el flujo de agua durante una operación. Corresponde a una válvula de purga, ventosa, y cheque, aplica específicamente para cada función específica de uso

**ACTIVIDADES PREVIAS A EJECUCION DEL ITEM**

Se tendrán en cuenta las normas de fabricación de la tubería y accesorios aplicables

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Antes de proceder a la instalación se debe asegurar que:

La válvula no haya sufrido daños en el transporte ni durante su almacenamiento en el lugar de las obras; en caso contrario deben corregirse con la antelación adecuada.

Las superficies de contacto donde se realiza la función están limpias.

Todos los tornillos de los mecanismos de movimiento se encuentran adecuadamente aprestados.

La válvula cumpla con las especificaciones técnicas requeridas y físicamente conocida con lo estipulado en los planos suministrados por el fabricante

Los planos del sistema, suministrados por la consultoría o por el contratante, donde contemplar las dimensiones correspondientes para la instalación de la válvula.

En redes de distribución, las cámaras deben ser suficientes amplias para tener el espacio adecuado para la instalación de la válvula y de sus posteriores mantenimiento.

De acuerdo con la selección de la válvula, se debe verificar que los requisitos básicos del montaje, como son la presión de la línea, la clase de la válvula y las características de las bridas con los requeridos en el diseño.

Se debe determinar la presión de servicios para instalar la válvula correspondiente.

Están disponibles todos los materiales, equipos, herramientas y accesorios de apoyo para la instalación adecuada, mediante la comprobación previa de la lista de chequeo.

Unión desmonte en la instalación

Equipo de soldadura

Herramientas adecuadas para el montaje y ajuste de la válvula a la tubería.

**ALCANCE**

Incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, transporte, necesarios para ejecutar dicha actividad.

**ENSAYOS A REALIZAR**

**PRUEBAS**

Para la instalación de la válvula se debe tener en cuenta: las válvulas deben estar adecuadamente soportadas de tal forma que no haya interferencias de sus pedestales con las bridas o accesorios, debe instalarse un empaque adecuado entre las bridas de la tubería y de la válvula, los elementos de fijación seleccionados corresponden, en tamaño y resistencia, con la clase de bridas y su tamaño

La posición de la válvula coincide con la posición de trabajo diseñada

Se pueda accionar con facilidad

El sentido de giro sea correcto

Se llegue correctamente a las posiciones topo de abierto y cerrado.

La indicación de posición de la válvula coincide con la dirección del flujo

La válvula debe estar adecuadamente soportada de tal forma que no haya interferencias de sus pedestales con las bridas y accesorios.

**MATERIALES**

Elementos adicionales dependiendo de la naturaleza y el uso de la válvula.

## **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Equipo para instalaciones hidráulicas y sanitarias

## **DESPERDICIOS**

Incluidos  Si  No

## **MANO DE OBRA**

Incluida  Si  No

## **REFERENCIAS**

Planos Hidráulicos

Normas aplicables a las válvulas

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. La válvula se medirá y se pagará por unidad (und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales

Equipo.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos Record de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

Todos los precios aquí contenidos incluyen transporte hasta el sitio de la obra

## **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas Recomendaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

**ITEM No. 4.21, 7.12**

**Válvulas de comp de 2" HD**

**Suministro e Instalación de Válvula compuerta 3" HF  
extremos bridados**

## **DESCRIPCION**

Las válvulas de compuerta, o tipo guillotina, para las presiones especificadas en el formulario de cantidades. En su fabricación se aplicará la norma AWWA C-500, con los materiales que se especifican más adelante.

## **ACTIVIDADES PREVIAS A EJECUCION DEL ITEM**

Revisión de alineamientos y localización en planos de Hidráulicos

## **PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Para el almacenamiento en la obra evitar contacto con materiales corrosivos.

Verificación de localización en planos hidráulicos

Verificación de las dimensiones de la zanja con respecto a las dimensiones de la válvula

Replantar ejes, verificar niveles para la instalación de las válvulas

El trabajo incluye la colocación de las válvulas, unidas a todos los elementos adyacentes en forma correcta, perfectamente alineados de acuerdo como corresponde a lo proyectado en los planos o como lo ordene a la Interventoría.

La instalación de las válvulas bridadas, estará precedida por la verificación de la posición correcta de las bridas de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería. El plano vertical que contiene el eje del tubo deberá pasar por el centro de la distancia que separa los dos huecos superiores de la brida; esta condición deberá ser verificada mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire.

Las bridas, cuando sean aplicadas a una derivación vertical superior deberán ser cuidadosamente colocadas en posición horizontal. En este caso, el plano vertical que contiene el eje del tubo-base debe pasar por el centro de la brida y a igual distancia de dos huecos consecutivos.

La instalación de las válvulas deberá hacerse de acuerdo con lo estipulado en estas Recomendaciones y con las instrucciones del fabricante, en los sitios indicados en los planos y bajo la supervisión de la Interventoría. No podrán efectuarse modificaciones o ajustes a las piezas fijas o móviles de las válvulas sin la aprobación previa de la Interventoría.

Las válvulas deberán ser instaladas con el eje, volante y vástago en la misma posición que indiquen los planos. Los vástagos preferiblemente serán colocados verticalmente con la empaquetadura en la parte superior. En ningún caso se podrán instalar con la empaquetadura en el fondo.

Antes de instalar cualquier válvula, el Contratista deberá estudiar cuidadosamente todas las instrucciones del fabricante para su instalación, mantenimiento y operación, con el fin de establecer preliminarmente las posibles necesidades de reajustar piezas. También deberá revisar todas las conexiones para comprobar el grado de asentamiento de los empaques, y verificará que todas las piezas móviles tengan libertad de movimiento y que se encuentran en buenas condiciones mecánicas.

En la instalación de válvulas con extremos no bridados, se tendrán en cuenta las condiciones mencionadas anteriormente que sean aplicables y las instrucciones del fabricante.

Todas las válvulas instaladas deberán ser probadas para comprobar su correcto funcionamiento a satisfacción del Interventor.

El Contratista deberá efectuar las pruebas hidráulicas e hidrostáticas propias de cada válvula de acuerdo con las especificaciones y recomendaciones de los fabricantes. Todas las pruebas deberán constar en protocolos debidamente aprobados por la Interventoría. Las pruebas deberán repetirse cuantas veces sea necesario hasta que los conjuntos de elementos queden a completa satisfacción de la Interventoría.

Después de la instalación se harán funcionar varias veces los mecanismos de operación para comprobar el correcto funcionamiento de la compuerta, en especial lo referente a la hermeticidad de los asientos. Todas las fugas y defectos que aparezcan durante las pruebas, serán corregidas a satisfacción del Interventor.

## **ALCANCE**

Incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, transporte, necesarios para ejecutar dicha actividad.

## **ENSAYOS A REALIZAR**

Cuerpos inferior y Superior, sello entre vástago y cuerpo superior

Realizadas al 100% de la producción.

Garantiza el cierre (Limita el goteo permisible por la norma aplicable).

Prueba realizada a la presión de servicio y al 100% de la producción.

En apertura y cierre totales, a la presión de servicio y al 100% de la producción.

Por el prensa estopa o por el vástago se efectúa al 100% de la producción.

La prueba hidrostática de la válvula se efectuará de acuerdo con la Norma AWWA C-500, actualizada.

### **TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

El cuerpo de la válvula deberá ser de hierro fundido ASTM A-126 Clase B o mejor; la compuerta, los asientos del cuerpo y los de la compuerta serán en fundición de bronce ASTM B-62; el vástago será de bronce fundido conforme a ASTM B-132 aleación A o B, o de bronce laminado conforme a ASTM B-21, cualquier aleación medio-dura. Todos los collares del vástago deberán ser fabricados integralmente con el vástago y cumplir lo establecido en la Sección 15 de la Norma AWWA C500-71.

Las válvulas tendrán los extremos indicados en la lista de cantidades y precios. Los extremos bridados serán ANSI B16.1 Clase 125. Y se suministrarán con pernos, tuercas y empaques.

La pintura interior y exterior de las válvulas se hará de acuerdo con lo establecido en la Sección 2.2, numeral 2.2.8.1 y en la sección 3.22 de la Norma AWWA C-500 actualizada.

### **MATERIALES**

Vástago ascendente de acero inoxidable AISI 410 / 420 / 304, con 2 entradas.

Volantes con radios curvos que permiten accionamiento seguro.

Los cuerpos de las válvulas están integrados con las guías que se ubican firmemente sobre el eje de simetría de la válvula

Los tornillos del prensa estopa facilitan el cambio de la empaquetadura para el mantenimiento de las válvulas.

El asiento cónico del casquillo prensa estopa, al acoplarse con el asiento esférico de la platina prensa estopa, se adapta como guía al vástago, sin dañarlo.

Los Espárragos de sujeción de cuerpo y tapa estribo son fabricados según la norma ANSI B-18.2.2. y ASTM B 193 B-7, con sus Tuercas fabricadas en el material ASTM A 194-2H.

El cuerpo de la válvula deberá ser de hierro fundido ASTM A-126 Clase B o mejor

### **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Equipo para instalaciones hidráulicas y sanitarias

### **DESPERDICIOS**

Incluidos  Si  No

### **MANO DE OBRA**

Incluida  Si  No

### **REFERENCIAS**

Norma de Fabricación **AWWA C-500**

Válvulas diseñadas de acuerdo a las exigencias de la norma **AWWA C-500**, se someten a pruebas o ensayos según la norma AWWA C-500.

En cuanto a materiales y dimensiones se aplica la norma ANSI B. 16.34, con base en la cual se dimensionan las bridas según ANSI B16.5 y la distancia de brida a brida (face to face) según ANSI B.16.10.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se verificara la adecuada instalación del ítem de referencia aprobado por la interventoría y se pagará por unidad instalada (und) . El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos.

Equipo.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos Record de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

Todos los precios aquí contenidos incluyen transporte hasta el sitio de la obra

### **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas Recomendaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

### **ITEMS 3.16 y 7.18**

### **Suministro, Transporte e Instalación de Tanques Plásticos de 2000 l y de 1000 l incluye accesorios**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de Tanques de agua con la capacidad descrita en el ítem, incluyendo accesorios para su correcto funcionamiento. Estos elementos de reserva de agua potable en algunos casos deberán garantizar la presión mínima que garantice la distribución del agua y el funcionamiento adecuado del sistema y demás instalaciones.

Estos tanques deberán estar instalados en la parte alta, y en lo posible deben de ir cubiertos.

Los tanques deberán cumplir con todos los requerimientos y para su instalación, serán aprobados previamente por la Interventoría.

Los Tanques deben ser herméticos e impermeables, y que garanticen el almacenamiento del agua, instalarse en sitios con área suficiente para permitir la colocación, y la revisión de las tuberías y accesorios, con fácil acceso para facilitar las reparaciones y operaciones de mantenimiento.

El tanque comprende todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, como son la acometida, el flotador para controlar el nivel del agua, salida para consumo, salida para rebose, salida para lavado, llaves de contención, cheques, ramal de ventilación, tapa, etc.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será la Unidad (UN) de Tanque de agua, debidamente suministrado e instalado y en correcto funcionamiento, de acuerdo con lo especificado en los planos y a plena aprobación por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los Costos de materiales, accesorios, limpiadores, soldaduras, herramientas menores, equipos, pruebas, los costos de transporte interno, costos de desperdicios; costos de el flotador, salidas para consumo, rebose y lavado; los costos de la mano de

obra requerida para todos los trabajos, incluyendo las prestaciones sociales y los elementos de seguridad personal; y todos los demás costos requeridos para la adecuada ejecución de estos trabajos.

Todos los precios aquí contenidos incluyen transporte hasta el sitio de la obra

## **1. POZO PROFUNDO**

### **ITEMS 1.1 a 1.4.13**

La Empresa CONTRATISTA suministrará toda la mano de obra, transporte, equipos, materiales, herramientas menores y mayores y en fin todos los servicios conexos necesarios para la realización de los trabajos de perforación, entubado, suministro e instalación de Sistema fotovoltaico y construcción de antepozo y base en concreto. En los alcances del trabajo se deben incluir todas y cada una de las sub-actividades implícitas para su realización, de forma general los requerimientos para cada uno de los pozos están resumidos en las siguientes actividades:

- Transporte del equipo de Perforación y personal operario al sitio de perforación.
- Perforación exploratoria en un diámetro inicial de 8 ½”.
- Suministro, transportación e instalación de tubería ciega PVC y accesorios
- Suministros, transportación e instalación de tubería ranurada PVC y accesorios.
- Suministro y aplicación de aditivos
- Suministro e instalación de empaque de grava.
- Desarrollo y limpieza del pozo.
- Prueba de bombeo.
- Sello sanitario.
- Construcción y suministro de materiales para construcción de antepozo o base en concreto.
- Transporte e instalación de tubo piezométrico, de engrave y bomba manual y accesorios.
- Estudios de laboratorio para análisis físico químico.
- Clausura (sello) de foso de perforación por inhabilitación debida a calidad del agua.

Para la ejecución del trabajo, se debe considerar en los conceptos constructivos arriba señalados, los métodos especializados de la ingeniería y atender los señalamientos particulares del Ingeniero Supervisor.

Durante la construcción del pozo el contratista deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

#### **Señalización del sitio de trabajo:**

Mediante cintas de aislamiento y letreros se debe advertir a personas ajenas a la perforación, que no deben ingresar al sitio de trabajo, con el fin de evitar el riesgo de lesiones físicas a estas personas. La señalización debe incluir figuras claras dirigidas a la población indígena que no habla castellano.

#### **Protección vestigios arqueológicos:**

Si durante las obras se detecta la presencia de vestigios arqueológicos se deberá dar aviso inmediato a la Interventoría y/o la CONTRATANTE y la Corporación Ambiental competente con el fin efectuar los trámites correspondientes ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), en conformidad con las leyes 163 de 1959 y 397 de 1997, y el Decreto 833 de 2002.

#### **Manejo de residuos sólidos:**

Los residuos sólidos domésticos o industriales, generados durante la ejecución de las obras, deberán disponerse temporalmente en canecas debidamente rotuladas para luego ser llevadas a rellenos sanitarios legalmente establecidos. **Manejo de residuos líquidos:** en caso de que las obras demanden la presencia permanente de cinco o más personas en el sitio de trabajo, se requerirá la instalación de unidades sanitarias portátiles. Los residuos líquidos industriales generados durante la ejecución de las obras deberán tratarse antes de su disposición final, siguiendo los lineamientos del Decreto 1594 de 1984.

#### **Transporte de equipos, materiales e insumos:**

El transporte y manejo de tuberías, insumos, equipos, escombros, concretos y agregados sueltos deberá realizarse cumpliendo los preceptos consignados en la Resolución 541 de 1994, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

#### **Reconformación del terreno:**

Una vez terminados los trabajos, la empresa perforadora deberá reconstruir el relieve en la zona intervenida, especialmente en lo que tiene que ver con las piscinas de lodos, canales del flujo de perforación y disposición del ripio de perforación.

#### **Indicaciones Generales**

Los alcances cuantitativos de los trabajos a efectuarse en lo que se refiere a profundidad, diámetro, tipos de ademe, revestimientos, filtro o empaque de grava, etc., especificados, son nominales, pudiendo variar de acuerdo a la estratigrafía encontradas en el sitio de la perforación y a las instrucciones previas de la interventoría. Para iniciar los trabajos de perforación la interventoría, autorizará y constatará que se disponga del equipo de perforación adecuado, como de los materiales e insumos necesarios para desarrollar el trabajo a ejecutar.

El personal especializado que opere los equipos y efectúen las fase de trabajo, debe tener suficiente capacidad técnica, y experiencia comprobada, la interventoría, avalará en el campo el cumplimiento de este requisito. La empresa a través del jefe de la cuadrilla de perforación, debe llevar un estricto control del proceso de perforación en los formatos suministrados por ellos mismos, utilizados para este tipo de proyectos. Tales como Toma de muestras, análisis estratigráfico, verticalidad de la perforación, prueba de bombeo, aforo volumétrico, aforo, entre otros de interés, con el objeto de garantizar la correcta calibración del agujero, referido al diámetro y a la verticalidad. La empresa de perforación es responsable de proteger todas las estructuras, construcciones y/o infraestructuras que pudieran ser dañadas durante la ejecución de la obra.

#### **ITEM 1.1**

#### **Costos de movilización y desmovilización de equipos, herramientas y elementos para perforación de pozos**

Se entiende por costos de movilización y desmovilización de equipos, herramientas y demás elementos para la perforación del pozo, al transporte de maquinaria de perforación, al desplazamiento de los equipos de perforación y las herramientas necesarias para la realización de los trabajos pertinentes a la construcción del pozo, desplazamiento que se realizará desde donde el Contratista tenga ubicado el equipo de perforación hasta el sitio de la obra donde se realizará la perforación del pozo, el cual incluye acarreo

del equipo, herramienta, materiales, equipo de perforación como: tubería, brocas, guías, ejes, sobrepesos, cables metálicos, combustibles, generadores, soldadura eléctrica y autógena, y los demás necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El contratista se responsabilizará del manejo del equipo mecánico, tomando las precauciones necesarias para que no se causen daños materiales o accidentes personales, los cuales en caso de sucederse serán por su cuenta y riesgo.

#### **UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El pago por el ítem de transporte de maquinaria de perforación y accesorios se realizara por unidad (UN) de equipo de perforación instalado en el sitio de la obra, el cual incluye movilización (transporte) de equipos, herramientas y demás elementos necesarios para la perforación del pozo, montaje y desmontaje de equipos de perforación, cama baja, cama alta, camioneta doble cabina, andamios y demás elementos y accesorios necesarios hasta el sitio donde se realizará la perforación, así como todos los costos necesarios para la gestión y obtención de permisos que se requieran ante las autoridades de tránsito para la movilización de los equipos, así como los elementos de protección y seguridad del personal encargado del transporte, el montaje y desmontaje de los equipos y demás elementos para la perforación del pozo.

#### **ITEM 1.2                      Adecuación del área de trabajo, construcción de canales y piscinas | de lodos**

La adecuación del área de trabajo hace referencia a la nivelación del terreno y limpieza del lugar donde se instalará el equipo de perforación para la construcción del pozo, el Contratista debe proporcionar las planchas metálicas y de madera y otros materiales para la auto-nivelación del sistema hidráulico y de sostenimiento de la maquinaria de perforación y otros equipos adicionales que permitirán el correcto montaje de todos los equipos para realizar la perforación, la máquina perforadora debe contar con distintos niveles para su centrado y garantizar la verticalidad de la perforación del pozo. El sistema hidráulico de la grúa no debe presentar fugas, ya que el aceite derramado puede contaminar el manto acuífero, en caso de algún derrame de aceite o combustible el contratista debe eliminarlo inmediatamente.

El contratista deberá realizar una señalización y delimitación del área de trabajo, colocando las señales y todo el equipo de prevención para impedir el ingreso de personas ajenas al proyecto, en el área de trabajo se debe identificar los peligros existentes incluyendo los espacios ocupados por maquinaria, materiales y otros equipos. El ítem también incluye la construcción de las piscinas para lodos y los canales de circulación de lodos, ésta última en la longitud requerida de acuerdo con la topografía del terreno.

Esta actividad también consiste en limpiar y despejar el área de todos los materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores, transportándolos a los sitios aprobados por la interventoría, y tomando las medidas de seguridad adecuadas para proteger así las zonas de trabajo.

Una vez recibida el área de trabajo se procede a la construcción de las piscinas para lodos, cuyo tamaño varía de acuerdo con el diámetro y profundidad del pozo que se perfora. Los canales que unen el pozo con la piscina deben tener un buen recorrido

#### **UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para la Adecuación del área de trabajo, construcción de canales y piscinas de lodos será el GLOBAL (GL), una vez sea debidamente autorizada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos del suministro de equipos,

materiales, señales y elementos necesarios para la adecuación del terreno y construcción de canales y piscinas para lodos, y demás costos requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

**ITEM 1.3 Perforación de sondeo en diámetro 8 1/2" toma y análisis de muestra profundidad 0-150 mts**

La empresa de perforación debe suministrar y asegurar el equipo, herramientas, combustibles, lubricantes, materiales especiales (bentonita, aditivos para fluidos de perforación), suministro de agua, soldadura y tubería temporal de ademe. De la misma manera deberá realizar por su cuenta todos los trabajos preliminares como transporte del equipo, actividades previas de establecimiento de campamento, alimentación, vigilancia, seguridad ante los ciudadanos, niños, animales domésticos, etc. Así mismo, y bajo este concepto se incluirán todos los trabajos demandados por la correcta alineación y verticalidad del pozo, que consistirán en el empleo de centralizadores o herramientas especiales, chequeos o pruebas de verticalidad y alineamiento, tanto durante el avance de la perforación como una vez revestido el pozo. El equipo de perforación debe ser rotativo martillo a fondo o el adecuado para romper los estratos de extrema dureza en caso necesario. Durante el proceso de perforación deberá evitarse la introducción dentro del hueco de materiales que contaminen y/o sellen permanentemente las formaciones acuíferas. Debe instalarse un encamisado o ademe temporal, en aquellos lugares donde se encuentren estratos inestables, que permita continuar la perforación del pozo con el diámetro indicado. Una vez concluida la perforación, se instalará la tubería definitiva especificada y cuando el empaque de grava alcance la zona de derrumbe, el ademe provisional podrá irse retirando en la medida que avanza la colocación de la grava. Se deberá evitar el uso inapropiado o excesivo de arcillas y arenas como medio para contrarrestar los estratos inestables o para facilitar la perforación en arcillas plásticas. Solo podrá recurrir a esta práctica con la aprobación de la interventoría.

**Indicaciones adicionales**

La empresa a través del jefe de la cuadrilla de perforación debe tomar todas las precauciones que sean necesarias durante la construcción, para evitar que aguas superficiales y/o subterráneas, que tengan características físicas o químicas indeseables, contaminen el agua proveniente de los estratos que se van a aprovechar, se deberá tomar todas las precauciones necesarias para prevenir que aguas contaminadas con diésel, gasolina, u otras sustancias nocivas, provenientes de la superficie, entren en el pozo, ya sea directamente por el agujero, o por medio de infiltración. Una especial protección del pozo deberá hacerse en el tiempo de receso, por las noches o fines de semana, para evitar accidente, daños naturales o provocados por personas ajenas al proyecto. Si por negligencia se presentan daños al pozo o contaminación de las aguas éste correrá por cuenta del Contratista, debiendo ejecutar los trabajos correctivos pertinentes. Si no se puede perforar el pozo hasta la profundidad especificada, o tenga que abandonarse debido a la pérdida de herramientas, o por instrucciones de la interventoría, se debe llenar los seis metros superiores del hueco abandonado con arcilla y arena, de una parte de cemento y cuatro partes de arena, en acuerdo con la interventoría, extrayendo previamente el ademe y rejillas que hubiesen sido instalados. La empresa de perforación a la firma de contrato presentará:

- a) un programa con la ruta lógica de movilización.
- b) un programa de trabajo de perforación y construcción de los pozos.

La empresa de perforación entregará a la interventoría con cuarenta y ocho horas de anticipación la actualización de estos programas, considerando la hora y fecha para iniciar la ejecución de cada uno de los trabajos principales descritos en los alcances de obras. La interventoría podrá detener los trabajos de perforación y construcción del pozo, cuando considere que no se está cumpliendo con las especificaciones técnicas, hasta que se acate y corrija la causa que originaron la suspensión del trabajo. El jefe de cuadrilla

de perforación debe prestar a la interventoría toda la cooperación de su personal, maquinaria y herramientas, para que pueda efectuar controles. En el caso de confirmarse un defecto constructivo, se deberá proceder a las correcciones necesarias sin costo adicional para la Contratante.

El Contratista deberá garantizar por escrito que se tomarán los cuidados necesarios e indispensables y que se harán las desinfecciones adecuadas al equipo antes de iniciar la perforación, con el fin de evitar la contaminación del pozo con ferro-bacterias por el equipo o materiales empleados u otros agentes contaminantes relacionados con las maquinas (grasas, aceites, etc.).

El Contratista deberá proporcionar al Interventor un informe diario de: número de horas trabajadas en perforación, profundidad perforada, materiales encontrados (elaboración de la columna litológica e hidrogeológica de la perforación), grado de fracturación de la roca, situación exacta de los cortes de agua, nivel de agua al principio y final de cada jornada, muestra en volumen necesario de cada nivel de agua cortado para análisis "in situ" y en "laboratorio (si es necesario), así como otras solicitudes demandadas por el Interventor y que puedan afectar el avance y buena terminación de la obra, estos datos quedaran indicados en el informe final a presentar por el contratista para el pago final del contrato.

De acuerdo a las condiciones estratigráficas indicadas por el estudio hidrogeológico, se recomienda utilizar la perforación por medio de rotación con circulación de lodos directa, sin embargo, el contratista con base al mismo estudio hidrogeológico y conocimiento del área donde se va a realizar la perforación del pozo, puede seleccionar cualquier otro método de perforación que le permita realizar la construcción del pozo mecánico de agua, en el tiempo indicado en el contrato, por el método de perforación que establezca el Contratista, no habrá costos adicionales por parte de la Contratante.

La perforación del pozo, indicado en esta especificación técnica incluye los fluidos de perforación y la construcción de los componentes adicionales, para realizar la preparación del lodo de perforación, la fosa de sedimentación, la fosa de lodos y de succión, los canales de circulación, los tamices, las fosas para toma de muestras, la vibradora para separación de arenas y otros sedimentos, y todos los elementos necesarios para realizar de forma correcta el proceso de perforación.

Debido a la conformación del suelo en donde se realizará la perforación el contratista deberá realizar la instalación de una tubería de protección para realizar la perforación del pozo, este tubo protector deberá estar correctamente colocado, observando la verticalidad y que el diámetro permita realizar las maniobras necesarias del proceso de perforación.

Para la preparación del fluido de perforación, el contratista deberá verificar la correcta proporción, entre el agua, compuestos químicos como penetrol, quick troll, polímeros orgánicos naturales, soda ash, bentonita sódica y otros materiales necesarios para preparar el fluido de perforación.

El tipo de perforación a utilizar es el de tipo de rotación directa, perforando el agujero mediante la acción de rotación de la broca, con remoción de los cortes que se producen con un lodo de perforación bombeado a través de la tubería y expulsado por las boquillas de esta, dicho lodo se encuentra circulando continuamente; el lodo fluye verticalmente hasta la superficie a través del espacio anular que se halla alrededor de la tubería, dicho lodo es conducido hacia una fosa de sedimentación y a otra fosa de reserva o fosa de sedimentación.

El objetivo primordial del lodo es lubricar la broca de perforación, así como la extracción de los cortes de la perforación y conformar un empaque o recubrimiento al contorno que permitirá mayor estabilidad al agujero y evitar en mayor grado la posibilidad de derrumbes, el contratista deberá observar la correcta instalación de los elementos de perforación, verificando que el conector, el reductor, el estabilizador, la portamecha y el tallo de perforación (tubería de perforación) se encuentren perfectamente instalados, en

caso de existir pérdida de equipo por rotura de alguno de sus elementos, el contratante no pagará gastos adicionales por la recuperación del equipo y no se cancelará el avance de los trabajos realizados o ejecutados al momento de ocurrir este tipo de evento.

La circulación será hecha con lodo (BENTONITA SÓDICA, no se aceptará bentonita cálcica, ni barro común) y, en caso de pérdida de circulación, hay que utilizar solamente agua, debiendo informar todos estos eventos al Interventor. El contratista deberá dimensionar correctamente las fosas para el contenido del fluido de perforación (lodo de perforación), como requisito mínimo las fosas deben ser tres veces el volumen del pozo a perforar, considerando el área para sedimentación y área para la succión.

El contratista deberá preparar el equipo, realizando una distribución correcta de todos los equipos, materiales, suministrando el lodo de perforación y todos los materiales necesarios, así como el personal experimentado en este método de trabajo.

### **Análisis de Muestra**

Durante la perforación, El Contratista tomará dos muestras de las formaciones perforadas metro a metro de profundidad. Una muestra será lavada y la otra se conservará tal como se obtenga al salir del pozo. Se podrá utilizar la cuchara o bailer cuando no se requieran una alta calidad de las muestras, o si por las condiciones especiales del trabajo se considere necesario, o si las formaciones a perforar fuesen conocidas. Cada muestra tendrá un volumen aproximado de 500 cc y se guardarán en doble bolsa plástica con etiqueta de identificación a la profundidad obtenida. Las muestras de material permeable que se encuentren debajo del nivel freático y que sean seleccionadas y aceptadas por la interventoría. El Contratista es el único responsable de la buena conservación de todas las muestras, y para ello cuidará de que todos los rótulos e identificaciones de las bolsas, que se mantengan claramente legibles hasta la entrega al laboratorio.

### **UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para la Perforación de sondeo en diámetro 8 1/2" toma y análisis de muestra profundidad 0-150 mts, será el METRO LINEAL (ML), aproximado a un decimal una vez sea debidamente autorizada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos del suministro de equipos, materiales, mano de obra, señales y elementos necesarios para la perforación y la toma de muestras en la profundidad requerida, y demás costos requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

**ITEM 1.4                      Ampliación y entubación del pozo con tubería y filtros de PVC de 6" de 1 a 150 metros de profundidad (Colocación de Filtros y Sellamientos)**

**ITEM 1.4.1                  Ampliación 12 1/4"**

Una vez terminada la perforación exploratoria, y después de realizado el diseño óptimo del pozo de acuerdo con los registros eléctricos, se procederá a ampliar la excavación exploratoria teniendo que la ampliación está proyectada inicialmente, de acuerdo al diseño y al caudal esperado del pozo.

### **UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para la Ampliación de la perforación de 12 ¼", será el METRO LINEAL (ML), aproximado a un decimal una vez sea debidamente autorizada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos de los equipos, materiales, mano de obra, señales y elementos necesarios para la ampliación de la perforación hasta la profundidad requerida, así como los demás costos asociados para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

**ITEM 1.4.2           Adecuación e instalación tubería y filtros en PVC RDE 21 de 6" de Ø, incluye: pulidora, taladro, tornillos, soldadura liquida, personal, anillos de soporte, y los demás requeridos para su instalación y funcionamiento**

**ITEM 1.4.3           Suministro Tubería PVC pozo profundo RDE 21 -200 psi de 6" Ø.**

Una vez realizada la perforación se debe entubar (Colocación de tubería dentro del orificio perforado) el pozo con material de PVC. En las zonas donde haya presencia de acuíferos se colocará tubería PVC y en las zonas de extracción se colocaran filtros de PVC de ranura continua o tipo persiana (el tamaño de la ranura dependerá de la granulometría del empaque de grave escogido y del material que constituye la formación, aunque normalmente se utiliza No 40 o No 60).

CAUDAL ( LT/ SEG)	DIÁMETRO DE TUBERÍA Y FILTROS ( PULG)
< 10	8
10 – 30	10
30 – 60	12
60 – 100	14 X 10
100 – 150	16 X 10 o 18 X 12

El tubo que se utilice como ademe permanente en el pozo deberá ser de material nuevo; no se permite la instalación de tubería de reúso, las uniones laterales de la tubería deberán ser resistentes para que permitan instalarse sin dañarse, deben ser continuas y no presentar ningún tipo de daño, el ademe deberá resistir fuerzas de compresión, tensión y aplastamiento.

#### **UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para la Adecuación, soldadura e instalación tubería PVC y filtros en PVC será el METRO LINEAL (ML), aproximado a un decimal una vez sea debidamente autorizada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos de los equipos, materiales, mano de obra, señales y elementos necesarios para la instalación completa de la tubería para el revestimiento del pozo a la profundidad requerida.

**ITEM 1.4.4           Suministro de Filtros PVC RDE 21 - 200 psi de 6 Ø, slot 30.incluye tubería, tornillos, soldadura.**

#### **Descripción**

El Filtro PVC corresponde al elemento ranurado que se introduce en el pozo después de retirar la tubería de perforación los cuales irán ubicados en los estratos productores de agua o acuíferos, los cuales fueron identificados durante la ejecución de la perforación.

#### **Unidad de medida**

La medida de pago de este ítem será en ML debidamente instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría.

### **Pago**

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramientas, materiales y equipos necesarios para ejecutar esta actividad

**ITEM 1.4.5 Suministro Grava seleccionada tamaño entre 1.5 y 5.0 mm libre de calcáreos. Contenido mayor 90% sílice**

**\_\_\_ITEM 1.4.6 Instalación del empaque de grava artificial al interior del pozo**

El filtro de grava que se utilice debe ser grava de canto rodado y de calibre seleccionado por medio de tamizado. Esta capa de grava se acondiciona para evitar el ingreso de materiales finos o arenosos que dañen la bomba. El filtro es instalado en el espacio anular del pozo, espacio entre la tubería y la pared de formación de acuerdo a la altura de rejillas instaladas.

El Contratista deberá responsabilizarse por el suministro de los materiales para el empaque de grava, así mismo deberá también suministrar al Interventor, para su aprobación, muestras representativas de las gravas a usar.

El empaque de grava deberá proveerse de fuentes de materiales autorizadas por la autoridad ambiental y estarán constituidos por grava de río, sílicea, redondeada, lavada, limpia de arcilla o limo y que no contenga más de 5% de material calcáreo. Esta se desinfectará inmediatamente antes de colocarse, con una concentración de cloro no menor de 60 ppm. La grava de río (canto rodado), que será utilizada para el empaque deberá ser de 3/8 a 1/2 pulgada el tamaño efectivo y el coeficiente de uniformidad del empaque de grava, serán determinados por la Interventoría. La grava deberá ser introducida por medio de un tubo 2" pvc sdr-26 y un embudo en su extremo superior. Este tubo tendrá dos pulgadas de diámetro y deberá penetrar desde la superficie hasta no menos de 40 pies debajo del nivel estático, a medida que el empaque de grava se va colocando la tubería debe ser retirada gradualmente. La longitud de tubería para engrave a instalar como definitiva en el pozo será de 35 pies, debiendo coincidir el tubo con la parte inferior del sello sanitario. El tubo de 2" en su parte superior tendrá un metro de longitud de hierro galvanizado, y sellado con un tapón hembra roscado de 2 pulgada galvanizado. El jefe de cuadrilla de perforación deberá llevar el registro correspondiente de la cantidad de grava utilizada para rellenar el espacio anular, El Interventor debe constatar la cantidad y calidad de la grava colocada. El Interventor determinará el nivel superior que debe tener el empaque de grava después de finalizada su colocación. Si este nivel desciende por efecto del desarrollo o de la prueba de bombeo, el contratista deberá agregar el volumen adicional de grava, hasta recuperar el nivel indicado por la Interventoría.

Según el tamaño de la rejilla a instalar, la grava deberá cubrir toda la tubería ranurada más un mínimo de 10.00 m por encima del nivel estático del agua. El material de grava a ser utilizado tendrá que ser bien graduado, limpio y libre de lutita, mica, arcilla, suciedad e impurezas orgánicas.

El Contratista deberá reponer la cantidad de grava, que por espacios vacíos se puedan producir al descender la grava por efecto del acomodamiento de la misma, el empaque de grava debe garantizar que la velocidad de flujo del agua este de acuerdo a las velocidades permitidas para evitar el arrastre de

arenas, las fracturas uniformes de la grava se evaluará, antes de su instalación, la cual se puede aprobar o reprobar.

El filtro de grava se debe instalar en el espacio anular comprendido entre la perforación definitiva y la tubería de revestimiento. Antes de instalarlo, se debe uniformizar la viscosidad del lodo de perforación que aún permanece dentro del pozo. Se instala la tubería de perforación dentro de la de revestimiento del pozo y se pone a circular el lodo, cuando su viscosidad se uniformice, se inyecta agua para disminuirla a un punto tal que permita el libre descenso de la grava en el espacio anular. La grava se instala por gravedad desde la superficie, a pala, lentamente para garantizar su descenso hasta el fondo del pozo. Labor que se realiza en forma continua para que el espacio anular quede lleno hasta la profundidad a la cual se define el sello sanitario.

Los pozos que captan acuíferos constituidos por arenas deben ser previstos de un empaque o filtro de grava para evitar mediante retención el paso de arena, el cual es uno de sus principales enemigos y también del equipo de bombeo. Un pozo que produzca arena es un pozo mal diseñado o mal construido y tiene una vida útil corta.

De allí el cuidado que se debe tener al seleccionar el tamaño y material del filtro de grava.

Terminación de los trabajos.

Concluidos los trabajos, el Contratista construirá una base de hormigón armado de un metro cuadrado por treinta centímetros de espesor alrededor de la boca del pozo, colocando una tapa metálica asegurada sobre la boca del mismo y cercado perimetralmente. La tapa metálica deberá tener un agujero de  $\frac{3}{4}$ ", con tapón, para que pueda en el futuro entrar una sonda de medición.

## **UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para Grava seleccionada para formación de empaque artificial será la Tonelada (tn), aproximado a un decimal una vez sea debidamente autorizada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos de los suministros de materiales, transporte, disposición en el sitio, mano de obra y elementos necesarios para el suministro de la grava requerida para la formación del empaque artificial.

La unidad de medida para la Instalación del empaque de grava artificial al interior del pozo será el metro lineal (m), aproximado a un decimal una vez sea debidamente autorizada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos del transporte interno de materiales para la adecuada instalación del empaque, la mano de obra y demás actividades y elementos necesarios para la correcta instalación del empaque.

### **ITEM 1.4.7 Toma e interpretación de registros físicos de pozo, SP, resistividad y gamma natural**

Al término de la perforación se deberá realizar un registro eléctrico el cual deberá contener sondas de SP, gamma ray y resistividad las cuales ayudaran a definir, previa correlación con las muestras litológicas obtenidas en la perforación, las zonas o intervalos permeables e impermeables.

Es el muestreo eléctrico del pozo que consiste en una serie de mediciones obtenida por una sonda con varios sensores o antenas transmisoras y receptoras que se introducen en la perforación para determinar

las curvas de cada parámetro que se desea conocer. Con este registro se puede determinar las características físicas de las rocas, de los fluidos que la saturan y de las propiedades de la construcción del pozo.

## **UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para los registros eléctricos del pozo será el GLOBAL (GL), una vez sea debidamente autorizada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos de los suministros y transporte de los equipos al sitio de las obras, mano de obra especializada y no especializada para la realización de los registros, su interpretación y análisis de resultados y elementos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

### **ITEM 1.4.8 Limpieza y desarrollo del pozo hasta quedar libres de partículas de arenas y restos de perforación**

Consiste en el trabajo necesario para evacuar del pozo los materiales resultantes de la perforación, así como mantener la porosidad y permeabilidad del empaque y de las formaciones acuíferas circunvecinas al pozo, desalojando en las zonas periféricas los materiales granulares muy finos que obstruyan los intersticios de la formación del acuífero.

Para efectuar este trabajo deberán extraerse todos los productos resultantes de la perforación y luego deberá producirse agitación en el interior del pozo para provocar el desarrollo de las formaciones acuíferas inmediatas. Esto se consigue por medio de pistón ajustado al diámetro interior del ademe mediante inyección de aire comprimido. La operación de limpieza y desarrollo quedará completa hasta que el agua extraída del pozo no contenga materiales en suspensión a satisfacción del Interventor

#### **Requisitos**

- Las operaciones de limpieza y agitación mecánica pueden ser por pistón o por aire comprimido.  
  
Si el contratista emplea inyecciones de aire comprimido, deberá utilizar compresor con capacidad mínima de 210 pies cúbicos por minuto y presión de cien libras por pulgada cuadrada, utilizando mangueras de alta presión y/o conexiones adecuadas.
- Para el desalojo de los sedimentos del fondo del pozo, durante su limpieza, el contratista podrá emplear cubeta, hasta que el agua salga razonablemente limpia.
- El contratista ejecutará los trabajos de agitación mecánica y limpieza del pozo en un tiempo comprendido entre las 24 horas y las 50 horas. En todo caso la Interventoría podrá determinar el tiempo en que los trabajos de limpieza puedan darse por concluidos.
- Finalizando el proceso de limpieza, el pozo debe ser desarrollado mediante el uso de uno o combinación de varios de los métodos recomendables para tal finalidad, tales como: cubeteo, sobre bombeo, bombeo intermitente, agitación con pistón, agitación con aire comprimido, para romper los puentes de arena hasta que el agua salga limpia y se obtengan el máximo rendimiento por pie de abatimiento.

- El pozo en todo caso, será desarrollado por un período mínimo de 24 horas continuas, pudiendo el Interventor prolongar el tiempo de desarrollo, hasta un máximo de 48 horas, si las condiciones lo requieren.

## **UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para la limpieza y desarrollo del pozo será la UNIDAD (UN) de pozo, una vez sea debidamente autorizado y aprobado por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos de los suministros y transporte de los equipos al sitio de las obras, mano de obra, herramientas y elementos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

### **ITEM 1.4.9 Toma y análisis de agua estudio físico químico y bacteriológico**

Se deberá tomar una muestra de agua descargada del pozo al final de la prueba de bombeo para efectuar análisis físico-químico y bacteriológico. La conductividad eléctrica, temperatura y valor PH de cada muestra deberán ser medidos al momento de efectuar el muestreo.

El análisis de agua debe ser realizado por el contratista en laboratorio para análisis de agua, con aval del profesional calificado que realiza el informe en laboratorio.

Las muestras serán tomadas después de haber finalizado completamente el desarrollo y limpieza del pozo, y se tomará la muestra durante la prueba de bombeo, según procedimiento normalmente aceptado para este tipo de actividad. Las muestras deberán ser tomadas en la tubería instalada para realizar la medición de caudal, por medio de frascos de vidrio y tapones esterilizados. Los frascos deben tener una capacidad mínima de 200 ml.

El tiempo que transcurra entre la toma de una muestra y su análisis no debe exceder en general de 6 horas y 24 horas que se considera como el plazo máximo. Las muestras se deben encerrar en una caja aislada a prueba de luz, que ha de contener en fusión o bolsas de agua helada para asegurar el rápido enfriamiento de las muestras. Si no se dispone de hielo, el tiempo de transporte no debe exceder de las dos horas. Es imperativo que las muestras se conserven a oscuras y que la refrigeración sea rápida. Si no se cumplen estas condiciones, las muestras serán desechadas.

Los valores de los parámetros obtenidos en el laboratorio, deberán presentarse en informe impreso y digital, el cual se adjunta al informe final de perforación, de acuerdo a los valores obtenidos deben adjuntarse recomendaciones si algún parámetro estuviera fuera de lo establecido.

Los parámetros mínimos a medir son los siguientes:

#### **Parámetros físico – químicos**

Color aparente, color verdadero, sulfato, nitrato, nitrito, Hierro Total, Manganeseo Total, Dióxido de Carbono, alcalinidad debido al bicarbonato, alcalinidad debido al bicarbonato, alcalinidad debido al hidróxido, alcalinidad total, cloruros, fluoruros, dureza total, Calcio, magnesio, cloro residual, PH, Conductividad, sólidos disueltos totales, sólidos en suspensión, turbiedad, olor en frío, olor a 60°, plomo y demás establecidos por el RAS vigente, la Secretaría de Salud Departamental y demás normas aplicables en esta materia.

#### **Parámetros bacteriológicos**

Coliformes fecales, Coliformes totales, Conteo aeróbico total, Estreptococos y demás establecidos por el RAS vigente, la Secretaría de Salud Departamental y demás normas aplicables en esta materia.

#### **UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para la toma y análisis de agua estudio físico químico y bacteriológico es la UNIDAD (UN) de análisis por pozo perforado, una vez sea debidamente autorizado y aprobado por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos de los suministros y transporte de los equipos al sitio de las obras, mano de obra, herramientas y elementos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

#### **ITEM 1.4.10 Construcción de sello en cemento y desinfección del pozo**

#### **ITEM 1.4.11 Construcción de la base del pozo en concreto de 3000 psi, alrededor del pozo**

##### **Desinfección**

El pozo perforado será desinfectado mediante la introducción en el mismo de una solución de cloro, en tal forma que el agua en el pozo tenga una concentración de cloro de mínimo 100 mg/litro. La solución de cloro deberá mantenerse en el pozo por un lapso no menor de 24 horas, después será agitado para asegurar la adecuada mezcla. El pozo se debe desinfectar para eliminar la contaminación bacteriológica que pueda tornar inseguro el suministro de agua para consumo humano. Para procedimientos de desinfección se debe seguir la norma ANSI/AWWA C654.

##### **Construcción de sello en cemento**

El sello sanitario consiste en una argamasa impermeable que se coloca en el espacio anular existente entre el terreno perforado y el tubo del pozo, desde la superficie del terreno hasta una profundidad que no interfiera con la captación de agua, evitando así el paso de las sustancias peligrosas. Debe ser de concreto vertido en el espacio anular entre la tubería y la pared de perforación.

Este sello debe garantizar e impedir el ingreso de organismos vivos y elementos que puedan contaminar el manto profundo de explotación, por lo cual debe garantizar la impermeabilidad.

En la parte superior del pozo, se realizará una fundición de concreto de dimensiones de 1.00m x 1.00m por 0.40m, esta fundición quedará con un nivel terminado, similar a la altura del suelo o nivel de terreno, la fundición sujetará la parte de la tubería final, la cual debe sobresalir como mínimo 1.20m, sobre el nivel del suelo, se le colocará un tapón metálico a la tubería, el cual puede ir soldado o roscado, para evitar que objetos extraños ingresen al pozo y que a futuro provoquen obstrucción.

#### **UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para la construcción del sello en cemento y desinfección del pozo es la UNIDAD (UN) de pozo perforado, una vez sea debidamente autorizado y aprobado por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos de los suministros y transporte de los equipos y materiales al sitio de las obras, mano de obra, herramientas y elementos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

**ITEM 1.4.12 Prueba de bombeo continua durante 24 horas más recuperación**

Terminado el desarrollo del pozo, con comprobación por parte de la interventoría, el contratista procederá a instalar el equipo de bombeo y realizará las pruebas de bombeo a caudal variable y constante con duraciones de tres escalones la variable y de 24 horas mínimo, la de caudal constante, con sus debidas recuperaciones. En todo caso la interventoría determinará el momento en que se suspenda la prueba a caudal constante.

En caso de que el pozo sea saltante se instalará un tubo soldado a la boca del pozo para hacer un aforo de la producción del acuífero de forma natural.

**UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para la Prueba de Bombeo será la UNIDAD (UN) para cada pozo perforado, una vez sea debidamente autorizado y aprobado por la Interventoría. El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos de los suministros y transporte de los equipos y materiales al sitio de las obras, mano de obra, herramientas y elementos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

**ITEM 1.4.13 Excavación manual en conglomerado de 0 - 2m**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**2. CASETA DE BOMBEO**

**ITEMS 2.1 A 2.15**

**ITEM 2.1 Localización y Replanteo de Estructuras**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 2.2 Excavación Manual para Cimentación**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 2.3 Solado de limpieza en concreto de  $f'c=17,5$  Mpa**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 2.4 Viga de amarre en concreto de  $f'c=21$  Mpa**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 2.5 Zapata en concreto de  $f'c 21$  Mpa**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 2.6 Sobrecimiento en bloque de concreto (2 hiladas)**

Descripción

Se componen de bloques de concreto con dimensiones de acuerdo con lo descrito en los planos de construcción, cuya resistencia mínima a la compresión sea de 70 Kg/cm<sup>2</sup>, debiéndose rellenar los volúmenes libres de los bloques huecos con concreto húmedo, revocados con mortero de cemento y arena lavada en proporción 1:3 adicionado de impermeabilizante integral, que se aplicará en forma de pañete esmaltado por tres de sus caras y de un espesor mínimo de 2 cm; además se le aplicará con brocha un producto bituminoso (asfaltos refinados), tipo broncosil, asfaltex o similar.

Los sobrecimientos se construirán hasta una altura de 5cm por encima del nivel de acabado.  
Los bloques deben rellenarse con concreto de resistencia no menor  $f'c = 105 \text{ kg/cm}^2$ .

**MEDIDA Y PAGO:**

Su pago se hará por metro lineal (m) , al precio del ÍTEM del contrato, e incluirá el bloque de concreto, concreto de relleno, el transporte, la colocación, revoque con impermeabilizante por las 3 caras, materiales bituminosos y demás costos directos y además los indirectos.

**ITEM 2.7 Relleno compactado para sobreniveles con material del sitio**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 2.8 Suministro e Instalación de muro ladrillo prensado a la vista (ambas caras)**

Descripción

Se refiere a la construcción de muros en ladrillo donde su acabado puede ser su misma superficie, los cuales requieren de excelente calidad del producto, así como de la mano de obra para su ejecución.

Los ladrillos de las dimensiones mostradas en los planos, deberán ser sólidos, bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, hendiduras, grietas, resquebrajaduras, de color uniforme y con sus estrías nítidas; deberán escogerse previamente los más homogéneos en colores, dimensiones, aristas y estrías.

Materiales

Para los muros debe utilizarse ladrillo de dimensiones de acuerdo con lo descrito en los planos de construcción; cuando su acabado es su misma superficie, se utilizarán ladrillos de cara lisa preferiblemente y sus cortes deben efectuarse con disco de asbesto o metálico, además proveer a los operadores de todos los elementos de protección y de seguridad industrial.

Los ladrillos cerámicos cumplirán las normas NTC 296 y 451.

La cara más importante en todo muro será aquella por la cual se coloquen, aplomen, hilen o nivelen las piezas ladrillo utilizando pegas de mortero horizontales y verticales uniformes, de un espesor aproximado de 1.5 centímetros.

La traba indicada en los planos es requisito indispensable para su aceptación o disposición ornamental.



Se refiere a la construcción y/o suministro e instalación de Alfajía en tablón de 25x25 cm. de remate muro de acuerdo con lo indicado en los planos de construcción, los cuales requieren de excelente calidad del producto, así como de la mano de obra para su ejecución.

#### Materiales

Para la construcción de la Alfajía se utilizarán los siguientes materiales, Alfajía Tolete 6 natural, arena de revoque amarilla, cemento gris, agua y tablón tono natural los cortes deben efectuarse con disco de asbesto o metálico, además proveer a los operadores de todos los elementos de protección y de seguridad industrial.

#### MEDIDA Y PAGO:

Su pago se hará por metro lineal (m) , al precio del ÍTEM del contrato, e incluirá el Alfajía Tolete 6 natural, arena de revoque amarilla, cemento gris, agua y tablón tono natural y demás costos directos y además los indirectos.

### **ITEM 2.11 Suministro, Transporte, Figurado e Instalación de acero de refuerzo Fy=60000 psi**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

### **ITEM 2.12 Suministro, Transporte e Instalación de Teja Termoacústica**

#### Descripción

Suministro, transporte e instalación de cubierta en teja termoacústica tipo Ajover a360 o equivalente, el color de acuerdo con las indicaciones de planos de construcción o por la interventoría, esta cubierta deberá garantizar una pendiente mínima del 5% y una distancia entre apoyos (correas) de acuerdo con lo indicado en los planos de construcción.

#### Materiales

Para la construcción de la cubierta en teja termoacústica, se utilizaran los siguientes materiales, Teja tipo Ajover A360 o equivalente, tornillos autoperforantes para metal con empaque en polímero de alta resistencia, tornillo autoperforante fijador de alas con empaque en polímero de alta resistencia

#### MEDIDA Y PAGO:

Su pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) medido en proyección horizontal, al precio unitario del ÍTEM del contrato, el cual incluye Teja tipo Ajover A360, tornillos autoperforantes para metal con empaque en polímero de alta resistencia, tornillo autoperforante fijador de alas con empaque en polímero de alta resistencia, el equipo, los andamios, la mano de obra, todo lo descrito, demás costos directos y además los indirectos.

### **ITEM 2.13 Placa de contrapiso allanado en concreto de 17,5 Mpa E=0,08 M**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

### **ITEM 2.14 Puerta en lámina C 20 0,60 x 2,05 m, incluye anticorrosivo, pintura, chapa, manija y tope**

Descripción.

Comprende este numeral las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas elaboradas con materiales de primera calidad y con personal especializado y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos.

No se colocará ninguna puerta que no haya sido aprobada por el Interventor en su totalidad y en cada una de sus partes.

Para su construcción se utilizará lámina de acero calibre 20, laminada en frío, con los detalles y dimensiones mostradas en los planos, con refuerzos interiores en lámina calibre 18 cada 0.80 m y tapando los bordes o cantos de las alas con lámina calibre 18. Cuando el espesor no se indique en el diseño, será de cuatro (4) centímetros. Los lugares donde van las bisagras y cerraduras se reforzarán con platinas.

Las puertas deben quedar perfectamente aplomadas.

Estas puertas estarán provistas de chapas de primera calidad y llevarán las fallebas y picaportes necesarias y un mínimo de tres (3) bisagras de nudo, cobrizadas de 3½" o más grandes si el tamaño de la puerta lo requiere.

Las soldaduras se pulirán en el taller y el acabado exterior quedará completamente liso, libre de abolladuras, y resaltos, terminado con mínimo (2) manos de pintura anticorrosiva necesarias, antes de su transporte a la obra. Las puertas incluirán sus respectivos marcos, provistos de tres ganchos de fijación en cada lado como mínimo, y dos en la parte superior, además de los agujeros para chapas. Su colocación se hará en momento oportuno, de acuerdo con el Interventor, y se protegerá contra golpes, para su acabado se aplicarán mínimo (2) manos de pintura tipo esmalte en el color indicado por la Interventoría observando especial cuidado en los planos y alineando para asegurar el ajuste de las mismas.

MEDIDA Y PAGO:

La medida y pago de puertas será por unidades completas ya colocadas, a los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen: el costo por marco, fallebas, cerraduras, topes, pivotes, pasadores, bisagras tornillos, anclajes, chapetas, picaportes, pintura anticorrosiva, pintura esmalte, haladeras, y todos los demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento, y los demás costos directos e indirectos.

## **ITEM 2.15**

### **Ventana fija metálica en celosía**

Descripción

Se describen las actividades necesarias para la ejecución y colocación de ventanas fabricadas en aluminio, las cuales se ejecutarán con materiales de primera calidad, en taller, con personal especializado, de conformidad con los planos y acogiéndose a las siguientes instrucciones:

Ventanas metálica tipo celosía. Una vez terminada la mampostería, se verificarán las medidas en la obra y se elaborarán muestras de cada tipo de ventana de acuerdo con los cuadros, dimensiones y detalles mostrados en los proyectos, para ser sometidos a la aprobación del Interventor antes de ordenar su fabricación.

Las ventanas serán fabricadas en taller con personal especializado, con lámina de acero calibre 20 laminada en frío, cortadas y dobladas según las secciones mostradas y soldadas al tope, bien limadas y pulidas, con dos (2) capas de pintura anticorrosiva aplicadas antes de su transporte a la obra.

En su fabricación y colocación se incluirán todos los elementos que sean necesarios para la correcta operación y estarán provistas de ganchos metálicos de platina doblada en forma de pata para su fijación, o de las perforaciones y tornillos adecuados al tamaño de la ventana, según se indique y de común acuerdo con el Interventor, Vidrios planos (claros y esmerilados). En los lugares señalados en los proyectos, se colocarán vidrios planos de primera calidad, de superficie tersa y espesor uniforme, libres de ondulaciones y manchas de 4 mm de espesor y de acuerdo con las dimensiones de las ventanas, según los planos de construcción.

**MEDIDA Y PAGO:**

Será por unidades de ventana correctamente instaladas, teniendo en cuenta que en el precio unitario para la misma quedarán incluidos todos los costos por los elementos especificados para cada tipo de ventana, a fin de entregarlas terminadas y funcionando a satisfacción de la Interventoría. También incluye en el precio el costo de los vidrios y los costos directos e indirectos.

**3. APRISCO**  
**ITEMS 3.1 A 3.18**

**ITEM 3.1 Cerramiento en alambre de puas (5 líneas de alambre) y postes de madera H=1,60 (incluye excavación)**

**DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere al cerramiento en alambre de pua, los elementos de soporte para el alambre consistirán en postes de madera con una altura de 1.60 m para cerramiento, los cuales serán anclados al terreno, formando un conjunto estable y estéticamente presentable que puede tener puntos de acceso controlados.

Para la fijación del alambre se emplearan grapas 1-1/4 x 9 o equivalente, las cuales seran clavadas al poste en madera sujetando la línea de alambre.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Los postes del cerramiento serán en Madera de diámetro d=6 CM H=1,60 M inmunizados, de primera calidad, no se permitirán reúsos del material, estarán ubicados cada 1.50 m, los cuales tendrán una altura de 1.60 m, el contratista deberá ceñirse en la normatividad vigente aplicable para este tipo de elementos

El precio unitario incluye las excavaciones requeridas de los elementos que conforman el cerramiento.

La instalación del alambre de puas cal 16 rollo 400 m o equivalente será formando 5 líneas de manera equidistante adozados al poste

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se verificara la adecuada instalación del ítem de referencia aprobado por la interventoría y se pagará por unidad instalada (ml) . El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos.

Equipo.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

Todos los precios aquí contenidos incluyen transporte hasta el sitio de la obra

**ITEM 3.2 Puerta en madera para cerramiento del aprisco H=1.60 m x 1 m**

**DESCRIPCIÓN.**

Comprende este numeral las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas elaboradas con materiales de primera calidad y con personal especializado y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos.

No se colocará ninguna puerta que no haya sido aprobada por el Interventor en su totalidad y en cada una de sus partes.

Para su construcción se utilizará Listón en madera de 7x3 cm x 2,5 m en madera inmunizada, con los detalles y dimensiones mostradas en los planos, Bisagras de 3"x2", Puntilla con cabeza de 3" y un pasador de 3"

Las puertas deben quedar perfectamente aplomadas.

Estas puertas estarán provistas de un pasador de primera calidad y llevarán las fallebas y picaportes necesarias y un mínimo de tres (3) bisagras de nudo, cobrizadas de 3½" o más grandes si el tamaño de la puerta lo requiere.

Su colocación se hará en momento oportuno, de acuerdo con el Interventor.

**MEDIDA Y PAGO:**

La medida y pago de puertas será por unidades completas ya colocadas, a los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen: el costo por marco, fallebas, cerraduras, topes, pivotes, pasadores, bisagras tornillos, anclajes, chapetas, picaportes, anticorrosivo y todos los demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento, y los demás costos directos e indirectos.

Todos los precios aquí contenidos incluyen transporte hasta el sitio de la obra

**ITEM 3.3 Estructura vertical en madera inmunizada para soporte de cubierta en teja de zinc (incluye excavación, columnas en madera y amarres)**

**DESCRIPCIÓN**

Suministro, transporte e instalación de estructura vertical en madera inmunizada para cubierta en teja de zinc, el cual incluye excavación, columnas en madera y amarres

**MATERIALES**

Para la construcción de la estructura vertical en madera inmunizada para cubierta en teja de zinc, se utilizaran los siguientes materiales, Amarres listones, Puntilla con cabeza de 2", Estructura vertical en madera tipo alfardeas de D=14,5 cm H=5 m, Estructura vertical en madera tipo alfardeas de D=14,5 cm H=4 m, Andamios sección completa 1,5 x 1,5, y demás accesorios para su correcto funcionamiento



Accesorios de instalación

### **MEDIDA Y PAGO**

Su pago se hará por metro cuadrado (und), el cual incluye el suministro, instalación, mano de obra y elementos de necesarios para su correcto funcionamiento.

Todos los precios aquí contenidos incluyen transporte hasta el sitio de la obra

**ITEM 3.6 Comederos en concreto Simple de F'c=17,5 Mpa incluye placa de fondo**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 3.7 Excavación Manual para Cimentación de Tanque elevado y placa de comedero en concreto**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 3.8 Solado de limpieza en concreto de f'c=17,5 Mpa**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 3.9 Zapata en concreto de f'c 21 Mpa**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 3.10 Pedestal en concreto de f'c=21 Mpa**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 3.11 Columnas en concreto de F'c=21 Mpa H=3 m**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 3.12 Losa de concreto de f'c=21 Mpa para soporte del tanque elevado**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 3.13 Suministro e instalación de escaleras tuberías galvanizada 1" con pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte**

Descripción

Se refiere a la fabricación, suministro y montaje para acceso a tanque elevado, de escaleras en tubería galvanizada de 1".

Todos los elementos que componen la estructura metálica deberán estar de acuerdo con el diseño debidamente aprobado por la interventoría.

La estructura deberá ser montada e instalada por el Contratista, según los alineamientos y niveles indicados en los planos, para lo cual además el Contratista deberá proveer todos los elementos de anclaje correspondientes.

Los espaciamientos de los elementos, los sistemas de empalmes, tipos de perfiles y clases de aceros serán los indicados en los planos de detalles.

Los aceros empleados cumplirán las especificaciones generales y encontrarse en condiciones similares a las que tienen al salir de la fábrica y no deben haber sufrido dobladuras ni calentamientos. Ningún elemento metálico deberá sufrir accidentes mecánicos o químicos antes, después o durante el montaje o cualquier dobladura e impacto fuerte que pueda producir variaciones en las propiedades mecánicas del elemento, caso en el cual se sustituirá.

Todas las conexiones, ya sean de remaches o tornillos, se fabricarán en la forma indicada en los planos, de modo que no varíen sus centros de gravedad.

Los electrodos y los procedimientos de soldadura deberán adaptarse a los detalles de las juntas indicadas en los planos de fabricación y a las posiciones en que las soldaduras deben llevarse a cabo para garantizar que el metal quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y se reduzcan al mínimo las distancias y los esfuerzos por la retracción del material. Las caras de fusión y las superficies circundantes estarán libres de escorias, aceites o grasas, pinturas, óxidos o cualquier otra sustancia o elemento que pueda perjudicar la calidad de la soldadura. Las partes o elementos que se estén soldando se mantendrán firmemente en su posición correcta por medio de prensas o abrazaderas, después de cada paso de soldadura se removerá completamente toda la escoria que haya quedado.

El metal de la soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades ni otros defectos de deposición. La porosidad fina distribuida ampliamente en la junta soldada será aceptada o no a juicio del Interventor.

Todas las partes de la estructura deberán ser revisadas detalladamente por el Interventor antes del montaje para su aceptación u observación.

Antes de proceder a la fabricación de la estructura en general, las medidas deberán ser verificadas en la obra para evitar modificaciones posteriores.

Acabado de la Estructura - Cuidados en la obra

La estructura metálica llevará una mano de pintura anticorrosiva a base de cromato de zinc, aplicada en los talleres y otra adicional en la obra, para lo cual se limpiarán con papel esmeril o cepillo de acero todos los elementos previamente. Finalmente se le aplicará la pintura de acabado en esmalte especial para metales, color a definir por la interventoría.

Todos los elementos se almacenarán en la obra en lugares cubiertos y secos, para evitar oxidación y deformaciones de los mismos.

MEDIDA Y PAGO:

Se pagará por metro (m) al precio estipulado en el ÍTEM del contrato e incluirá mano de obra, materiales, equipos, herramientas, pintura anticorrosiva y acabado, todo los materiales y herramientas, demás costos directos e indirectos.

**ITEM 3.14 Suministro, Transporte, Figurado e Instalación de acero de refuerzo  
Fy=60000 psi**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 3.15 Relleno compactado para sobreniveles con material del sitio**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 3.16 Suministro, Transporte e Instalación Tanque Plástico de 1000 l/s  
incluye accesorios**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 3.17 Suministro, Transporte e Instalación de Mangas para el sistema de  
productividad caprina en polipropileno en original color verde**

**Descripción**

Corresponde al suministro e instalación de Mangas para el sistema de productividad caprina en polipropileno en original color verde que se requieren para el manejo de ovinos.

**Unidad de medida**

La medida de pago de este ítem será en M2 debidamente instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría.

**Pago**

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramientas, materiales y equipos requeridos para la ejecución de esta actividad

**ITEM 3.18 Suministro, Transporte e Instalación de lavapatas para sistema de  
productividad caprina**

**Descripción**

Corresponde al suministro e instalación lavapatas para sistema de productividad para el sistema de productividad caprina en polipropileno en original color verde que se requieren para el manejo de ovinos.

**Unidad de medida**

La medida de pago de este ítem será en M debidamente instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría.

**Pago**

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramientas, materiales y equipos requeridos para la ejecución de esta actividad

#### **4. SISTEMA DE RIEGO**

##### **ITEMS 4.1 A 4.37**

**ITEM 4.1 Suministro e instalación Cinta de goteo cal 8 mil cada 20 cm**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.2 Suministro e instalación Conectores de silleta a manguera 16mm**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.3 suministro e instalación Conectores de manguera a cinta 16mm**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.4 Suministro e instalación Silletas de 16mm**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.5 Suministro e instalación Filtros de disco 2'' Cuerpo grande**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.6 Suministro e instalación Manguera de 16mm p-o**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.7 Instalación Tubería de 2'' RDE 41 PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.8 Instalación Válvulas de comp de 2'' HD Incluye instalación de Accesorios**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.9 Instalación accesorios en PVC de 2"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.10 Suministro e instalación Manómetros de 0-100 y 0-60**

**Descripción.**

Corresponde al suministro e instalación de manómetro en acero inoxidable para instalar en la red de distribución de agua para riego que se requieren para el manejo de ovinos.

Previo al montaje y puesta en operación del manómetro se deberá comprobar que dichos elementos corresponden a las exigencias de presión.

El elemento se debe Instalar y apretar y hermetizar en los termopozos o sitios determinados antes de aplicar presión. No extraer el indicador de presión cuando esté en funcionamiento.

**Unidad de medida.**

La medida de pago de este ítem será la unidad debidamente instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría.

**Pago.**

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramientas, materiales y equipos requeridos para la ejecución de esta actividad

**ITEM 4.11 Limpieza del área (1Ha)**

**Descripción.**

Descripción

Esta actividad consiste en limpiar y adecuar la superficie correspondiente al área requerida para la implementación del sistema de riego

**Unidad de medida**

La unidad de medida de esta actividad es la hectárea

**Pago**

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramientas y equipos adecuados para la realización de esta actividad.

**ITEM 4.12 Cerramiento en malla gallinero y postes de madera H=1,60 (incluye excavación)**

Verificar especificación capítulo 3 ítem 3.1

**ITEM 4.13 Instalación Tubería de 1" (Bebederos aprisco)**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.14 Instalación Tubería 3/4" (Bebederos aprisco)**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.15 Instalación Válvula de 1" Cierre rápido en PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.16 Instalación Válvula de 3/4" Cierre rápido en PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.17                      Excavación manual material heterogéneo de 0 - 2m**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.18                      Instalación Tubería de 3"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.19                      Instalación accesorios de 3"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.20                      Tubería de 2" RDE 41 PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.21                      Válvulas de comp de 2" HD, Extremo Liso**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.22                      Codos de 2x90 PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.23                      Tees de 2" PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.24                      Codos de 2x45 PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.25                      Adaptadores machos de 2"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.26                      Adaptadores hembras de 2"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.27                      Tapones de 2" roscados PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.28                      Derivaciones de 2x1/4**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.29 Unión universal de 2" hd**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.30 Unión simple de 2"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.31 Tubería de 1", E.L , Incluye uniones (Bebederos aprisco)**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.32 Tubería 3/4" (Bebederos aprisco)**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.33 Válvula de 1" Cierre rápido en PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.34 Válvula de 3/4" Cierre rápido en PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.35 Tubería de 3" PVC RDE 26, E.L.**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.36 Unión simple 3"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 4.37 Reducción de 3" a 2"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

## **5. SISTEMA FOTOVOLTAICO Y SISTEMA DE BOMBEO**

### **ITEMS 5.1 A 5.11**

**ITEM 5.1 Suministro e instalación de sistema de bombeo solar (compuesto por bomba sumergible, motor 200v 5hp, controlador eléctrico abb de 7.5hp, flow switch, 18,168m<sup>3</sup>/h, hdt:70m). (incluye inversores, arrancador, protección y sensor de flujo,**

**gabinete para uso en exteriores en acero, entrada de suministro de alimentación cd y ca. Entradas hasta para dos interruptores de control de nivel, detector caudal en seco).**

#### Descripción

El controlador Solar funciona a velocidad variable para ajustarse a la potencia cambiante disponible del conjunto solar fotovoltaico (FV). El funcionamiento a velocidad variable significa que no hay interrupción o sobre voltaje de energía durante el arranque de la bomba/motor, lo que ayuda a evitar que el motor y el sistema de bombeo se desgasten. Una de las principales causas de la falla del motor de la bomba es la tensión que se aplica al motor durante un arranque a voltaje máximo. El funcionamiento a velocidad variable del controlador Solar aumenta la velocidad suavemente, lo que elimina la tensión de arranque. Esta característica mejora la confiabilidad del motor a largo plazo.

**El controlador Solar ha sido diseñado para formar parte de un sistema que está compuesto por:**

- A. Motor y bomba solares
- B. Controlador Solar
- C. Interruptor de flujo (con cable de sensor)
- D. Interruptor de control de nivel superior/inferior
- E. Generador CA (opcional)
- F. Desconexión de potencia nominal CC de 2 polos

Cuando se enciende la unidad, esta presenta alto voltaje; tenga cuidado cuando la alimentación CC independiente está encendida.

No permita que personas no autorizadas se acerquen al conjunto solar ni a las ubicaciones de conexión mientras se suministra alimentación.

Se recomienda enfáticamente que se utilice una caja de desconexión de potencia nominal CC para desconectar la alimentación CC entrante del controlador Solar durante la instalación y el mantenimiento. Utilice un voltímetro para confirmar la ausencia de voltaje en la línea antes de continuar con la instalación o el mantenimiento.

Mantenga todos los materiales inflamables alejados de la ubicación de montaje, incluidos cepillo en seco y vegetación.

Para un rendimiento óptimo, evite colocar el conjunto solar FV alrededor de objetos que puedan proyectar sombras o reducir los rayos solares hacia el conjunto.

Instale el controlador Solar alejado de los rayos solares directos para evitar sobrecalentamiento y rendimiento reducido. La ubicación óptima se encuentra en el polo de montaje para el conjunto solar FV, debajo del conjunto para protegerlo del sol, del calor y de la intemperie.

Mantenga el área circundante libre de vegetación.

No bloquee el flujo de aire alrededor del disipador de calor del controlador Solar.

Limite el acceso de animales al sistema.

Utilice tuberías para proteger los cables de daños provocados por la vida silvestre y la intemperie. Para mayor protección, entierre las tuberías.

#### Unidad de medida

La medida de pago de este ítem será la unidad, deberá incluir todos los equipos, materiales y mano de obra.

#### Pago

El precio de este ítem incluye el suministro de todos los materiales, instalación, equipo y mano de obra necesaria para completar esta actividad de acuerdo a Recomendaciones y condiciones particulares de fabricante, previa verificación por parte de interventoría

La unidad de pago será por unidad instalada de acuerdo a Recomendaciones constructivas y condiciones particulares de fabricante, previa verificación por parte de interventoría. Se tendrá en cuenta el suministro instalación y herramientas utilizadas.

### **ITEM 5.2 Suministro e instalación panel solar en policristalino-260watts (3 series de 11 paneles)-**

#### Descripción

Paneles Solares en un sistema de tendido conformando un parque conectado en serie que produzca como mínimo 3000 Wp y alcance un voltaje de operación de 362,4 voltios picos y un voltaje de circuito abierto de 448 V.

#### **CABLEADO**

La conexión de los paneles se hará en serie con un cable calibre 8 AWG. La canalización de los cables se hará con tubería EMT de ½ pulgadas.

#### Unidad de medida

La medida de pago de este ítem será la unidad, deberá incluir todos los equipos, materiales y mano de obra.

#### Pago

El precio de este ítem incluye el suministro de todos los materiales, instalación, equipo y mano de obra necesaria para completar esta actividad de acuerdo a Recomendaciones constructivas y condiciones particulares de fabricante, previa verificación por parte de interventoría

La unidad de pago será por unidad instalada de acuerdo a Recomendaciones constructivas y condiciones particulares de fabricante, previa verificación por parte de interventoría. Se tendrá en cuenta el suministro instalación y herramientas utilizadas.

### **ITEM 5.3 Suministro e instalación accesorios, incluye: tubería de descarga 2" del equipo hasta x 50mts, cable encauchetado calibre 3x10, tapa pozo 7x2" (2) codo 2" x 90°, (3) niple 2" x 15cm, (1) válvula 2"**

#### Descripción

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de tubería de descarga 2", cable encauchetado calibre 3x10, tapa pozo 7x2, todas las válvulas, niples y accesorios necesarios para el adecuado funcionamiento hidráulico del cuarto de bombas de suministro en los diámetros establecidos, según el diseño contemplado en los planos generales y de detalles.

#### Unidad de medida

La medida de pago de este ítem será global, deberá incluir todos los equipos, materiales y mano de obra.

#### Pago

El precio de este ítem incluye el suministro de todos los materiales, instalación, equipo y mano de obra necesaria para completar esta actividad de acuerdo a Recomendaciones constructivas y condiciones particulares de fabricante, previa verificación por parte de interventoría

### **ITEM 5.4 Suministro, transporte e instalación de manómetro de glicerina de 1 1/2" - 0 - 100 psi**

#### Descripción

Se refiere al suministro e instalación de manómetro de glicerina de 1 1/2" – 0 – 100 PSI. Manómetro lleno de glicerina con caja de acero inoxidable diseñado para ser instalado en ambientes donde existan agentes corrosivos, gran cantidad de polvo, vibración excesiva o la presión de la línea tenga severa pulsación o golpes de ariete causados por cambios bruscos de presión en fluidos corrosivos que no ataquen al bronce, como bombas, prensas, plantas cementeras, etc., incluyendo los materiales e insumos, mano de obra, herramienta y equipos, etc. Según las indicaciones de los diseños hidráulicos.

En la salida del Pozo se instalará el Manómetro de presión en aceite, que permita verificar la presión de salida del agua.

#### Unidad de medida

La medida de pago de este ítem será la unidad, deberá incluir todos los equipos, materiales y mano de obra.

#### Pago

El precio de este ítem incluye el suministro de todos los materiales, instalación, equipo y mano de obra necesaria para completar esta actividad

### **ITEM 5.5 Instalación Válvula De 1" Cierre Rápido En Pvc**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

### **ITEM 5.6 Cerramiento En Malla Gallinero Y Postes De Madera H=1,60 (Incluye Excavación)**

Verificar especificación capítulo 3 ítem 3.1

**ITEM 5.7 Estructura En Madera Inmunizada Para Soporte De Módulos Solares (Incluye Excavación, Estructura En Madera Y Amarres) 11m \*1,65 Altura De La Estructura 0,8m**

Descripción

Los paneles se instalaran en una estructura de soporte con ciertas condiciones, que permitan garantizar la sostenibilidad de las celdas fotovoltaicas y que sea de fácil utilización y uso de movilidad.

En caso de utilizarse madera, esta debe estar con los tratamientos de inmunización y permeabilidad. Los postes de 10cmx10cm (4 pulg X 4 pulg) tendrán un largo de 1,30 M para la parte posterior y de 0.60 M para la parte anterior. Los paneles deberán estar debidamente sujetos con tornillería en acero inoxidable.

El diseño y tamaño de la estructura tendrá la debida proporcionalidad de acuerdo al número de paneles instalados y la capacidad de los mismos.

Pero deberá conservar una estructura según su disposición en sentido de Oriente – Occidente, siempre quedando el alto posterior hacia el sur, con lo cual se obtiene un mayor aprovechamiento de la radiación solar.

Los paneles tendrán una inclinación entre 20° y 30° en sentido Norte- Sur.

**ITEM 5.8 Instalación Tubería De 2" RDE 41 PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 5.9 Instalación accesorios en PVC de 2"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 5.10 Tubería de 2" RDE 41 PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 5.11 Válvula de 1" Cierre rápido en PVC**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**SISTEMA CLORIFICACIÓN DEL AGUA**

**ITEMS 6.1 A 6.2**

**ITEM 6.1 Sistema Integral de dosificación de productos químicos tipo Paquete marca EMEC, referencia SKID- KCO 1005/MIX MAN o equivalente.**

El sistema debe incluir : Bomba dosificadora \* Alimentación eléctrica: 110 VAC. \* Temperatura de trabajo: 5-45°C \* Caja en polipropileno \* Cabezal en PVDF \* Diafragma en PTFE (Teflón®) \* Valvula de purga: Manual. \* Protección: IP-65 \* Ajuste de la frecuencia de dosificación \* Regulación del recorrido \* Presión máxima: 10 bar (145 psi) \* Caudal máximo: 5 l/h (31,7 gpd) @ 20bar ò 12l/h (76gpd) @ 1bar \* Caudal Minimo: 0,15 l/h (0.95gpd) @ 20bar 0.14 cc por Stroke \* Válvula: 3/8" \* Inyecciones por minuto: 150 \* Consumo eléctrico: 15W Incluye los siguientes accesorios: \* Válvula de pie Un (1) Tanque de almacenamiento de producto químico capacidad de 50 lt, fabricado en polietileno. Dimensiones: Ø420 \* 505 mm Un (1) Agitador manual en PVC con ampeller de 130mm. Un (1) Soporte para la montura de la bomba. Un (1) Lanza de Succion en PVC Diez (10) Metros de manguera de descarga 4x6mm.

#### Descripción

Este sistema provee todos los equipos para dar una solución completa para la dosificación sencilla de productos químicos especialmente desinfectantes en agua potable como hipoclorito de Sodio ó de Calcio.

#### Descripción del Sistema

Sistema Integral de dosificación de productos químicos tipo Paquete marca **EMEC o equivalente**, referencia **SKID- KCO 1005/MIX MAN o equivalente**.

Este sistema provee todos los equipos para dar una solución completa para la dosificación sencilla de productos químicos especialmente desinfectantes en agua potable como hipoclorito de Sodio ó de Calcio.

#### **El sistema integral Incluye:**

Bomba dosificadora tipo diafragma para productos químicos (sulfato de aluminio, **hipoclorito de sodio**, cloruro férrico, etc.) con regulación electrónica análoga, marca EMEC o equivalente, modelo **KPLUS-1005 o equivalente**, de fabricación europea, con rata de flujo ajustable.

#### Características Técnicas:

- \* Alimentación eléctrica: 110 VAC.
- \* Temperatura de trabajo: 5-45°C
- \* Caja en polipropileno
- \* **Cabezal en PVDF**
- \* **Diafragma en PTFE (Teflón®)**
- \* Válvula de purga: Manual.
- \* Protección: IP-65
- \* Ajuste de la frecuencia de dosificación
- \* Regulación del recorrido
- \* Presión máxima: 10 bar (145 psi)
- \* **Caudal máximo:**  
5 l/h (31,7 gpd) @ 20bar ò 12l/h (76gpd) @ 1bar
- \* **Caudal Mínimo:**  
0,15 l/h (0.95gpd) @ 20bar  
0.14 cc por Stroke

**La bomba cuenta con 7 modos de programación los cuales permiten automatizar la dosificación del producto químico:**

1. Modo Constante.
2. Modo señal 0-20 o 4-20mA
3. Modo Multiplicación 1 - 10 Impulsos/entrada.
4. Modo Divisor: 1/10, 1/100, 1/100 Impulsos/entrada.

\* Válvula: 3/8"

\* Inyecciones por minuto: 150

\* Consumo eléctrico: 15W

Incluye los siguientes accesorios:

\* Válvula de pie

Un (1) Tanque de almacenamiento de producto químico marca EMEC o equivalente, modelo **CNT PD 50 o equivalente** capacidad de **50 lt**, fabricado en polietileno.

Dimensiones: Ø420 \* 505 mm

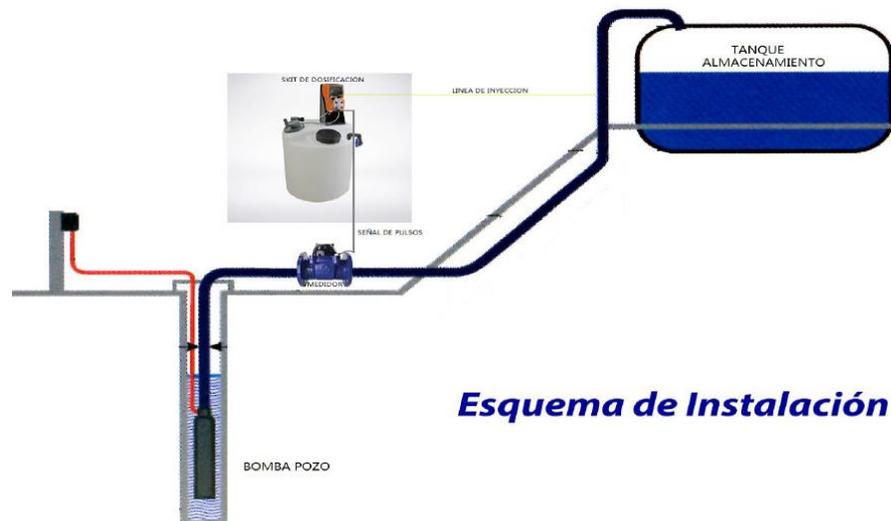
Un (1) Agitador manual marca EMEC Ref.MIXMAN45 o equivalente en PVC con ampeller de 130mm.

Un (1) Soporte para la montura de la bomba marca EMEC modelo STK 1 o equivalente en PVC.

Un (1) Lanza de Succión en PVC Ref.LASP4/V/63 o equivalente.

Diez (10) Metros de manguera de descarga 4x6mm.

NOTA: Para Automatizar la dosificación del químico por flujo, se requiere un medidor de caudal con señal de pulsos el cual se encuentra incluido dentro del precio, y se debe escoger de acuerdo al diámetro de la tubería de salida del pozo).



**Esquema de Instalación**

### Medida y Forma de Pago

Se verificara la adecuada instalación del ítem de referencia aprobado por la interventoría y se pagará por unidad instalada (und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos.

Equipo.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

Todos los precios aquí contenidos incluyen transporte hasta el sitio de la obra

**ITEM 6.2                    Hipoclorito de Calcio Granular. Concentración: 70%.Presentación: Tambor x 40 Kg.**

**Descripción**

Corresponde al suministro Hipoclorito de Calcio Granular que será utilizado para el sistema de dosificación de cloro. Este insumo deberá cumplir con las siguientes condiciones

Cloro disponible 70.0% mín.

NaO 14.2% máx.

CaCl<sub>2</sub> 0.3% máx.

Humedad 10.0% máx.

Insolubles 19.0% máx.

Solubilidad 18% máx.

**Unidad de medida**

La medida de pago de este ítem será en tambores por 40 kg entregado en el sitio, para el manejo de este insumo el proponente deberá entregar los elementos necesarios para su manipulación, así mismo deberá realizar una capacitación sobre su manejo y uso.

**Pago**

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramientas, materiales, transporte y equipos requeridos para la ejecución de esta actividad

Cloro disponible 70.0% mín.

NaO 14.2% máx.

CaCl<sub>2</sub> 0.3% máx.

Humedad 10.0% máx.

Insolubles 19.0% máx.

Solubilidad 18% máx.

**TANQUE ELEVADO PARA 2000 LITROS**

**ITEMS 7.1 A 7.18**

**ITEM 7.1                    Localización y replanteo**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.2                    Excavación manual en material común para obras varias**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.3 Relleno compactado con material del sitio**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.4 Solado de limpieza en concreto de  $f'c=17,5$  Mpa, incluye transportes.**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.5 Concreto de 3000 PSI para las columnas**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.6 Concreto de 3000 PSI para vigas de arriostramiento**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.7 Acero 60000 PSI para refuerzo**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.8 Concreto 3000 PSI para soporte del tanque elevado**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.9 Suministro e instalación de escaleras tuberías galvanizada 1" con pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte**

Verificar especificación capítulo 3 ítem 3.13

**ITEM 7.10 Construcción de caja para valvulas de control tanque con tapas HF, en bloque 0,15 X 0,2 X 0,4, losa de concreto en tapa y fondo**

Descripción:

La caja se fabricará en bloques de concreto de 0,15x0,20x0,40 m. colocados de canto, los cuales requieren de excelente calidad del producto, así como de la mano de obra para su ejecución, y sus cortes deben efectuarse con disco de asbesto o metálico, además proveer a los operadores de todos los elementos de protección y de seguridad industrial, estos estarán pegados con mortero y sobre piso de losa de concreto, Las placas de concreto y los complementos se fabricarán de concreto de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>) reforzado, en tapa llevará marco metálico en lámina de hierro calibre 1/4" x 3" de ancho y un ángulo de inclinación de 22,5°, protegido con pintura anticorrosiva. Las dimensiones serán 0,073 m de espesor.

Los bloques huecos de hormigón (concreto) cumplirán la norma NTC 247  
las placas deberá cumplir con las normas NTC 161 y NTC 248

La Tapa metálica de hierro dúctil serán fabricadas con fundición dúctil o nodular que cumpla la norma ASTM A 536 grado 60-40-18, el peso mínimo del conjunto marco-tapa será máximo de 13 kg y la tapa móvil máximo de 4 kg mínimo. Por ser tapas en hierro dúctil conservarán las dimensiones en planta pero podrán disminuir el espesor y por lo tanto su peso.

Medida y pago:

Se medirán y pagarán por unidad terminada y aprobada por la Interventoría. Su precio incluye excavación, llenos, botada de escombros, todos los materiales necesarios, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños.

**ITEM 7.11 Anclaje en concreto de 3000 psi. Dimensiones: 25cm\*25cm\*25 cm para tubería que sube del pozo y tubería que baja a la red**

Descripción:

Se refiere a dados de concreto de 0.20x0.20 m. se fabricarán de concreto de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>) reforzado, las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos la Interventoría aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Interventoría.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 Mpa (200 Kg/cm<sup>2</sup>) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto.

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes. El contratista retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada.

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de éstas.

Medida y pago:

Se medirán y pagarán por unidad terminada y aprobada por la Interventoría. Su precio incluye concreto, formaletas chapetas y demás materiales, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños.

**ITEM 7.12 Suministro e Instalación de Válvula compuerta 3" HF extremos bridados**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.13 Suministro e instalación Unión de reparación PVC, UZ x UZ, 3"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.14 Suministro e Instalación Niple HF 0,6 m, 3" extremos brindados**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.15 Instalación Tubería PVC de 3"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.16 Instalación accesorios de 3**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.17 Instalación Tubería PVC 2"**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.18 Tanque Plástico de 2000 lts**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.19 Tubería de 3" PVC RDE 26, E.L.**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.20 Codo PVC 3" X 90°, E.L**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.21 Tee PVC de 3" X 3" + reduccion de 3x2, E.L.**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**ITEM 7.22 Tubería PVC P. 2" rde 26 E.L, incluye uniones**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

**8 RESERVORIO 30 M3 PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA**

**ITEMS 8.1 A 8.2**

**ITEM 8.1 Reservoirio de 30 m3 para almacenamiento de agua en geomembrana con estructura de hierro galvanizado**

**Descripción**

Corresponde al suministro e instalación Reservoirio de 30 m3 para almacenamiento de agua en geomembrana con estructura de hierro galvanizado con las características que se detallan continuación

Material - RhinoMath 750, o en material F3 40 mils

Ojaletes perimetrales cada metro  
Sobrepiso en geotextil NT 2000  
(1) Bota de 2" a 6"  
Rafia de amarre

(1) Malla en hierro galvanizado en caliente calibre 8 (4 mm) cuadrícula de 10 x 10 cm  
(3) perros para amarre  
Guaya de 1/4" (40 metros lineales)  
Perros de amarre para guaya de 1/4"  
Perros de anclaje para malla de 1/4"  
Manguera de 1/2" de HDPE (20 metros lineales)  
Malla antipajaro (36 metros cuadrados)  
Abrazadera de 4" (1 unidad)

cobertura plana en lona Negro verde con ojaletes para el amarre

#### **Unidad de medida**

La medida de pago de este ítem será la unidad debidamente instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría.

#### **Pago**

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramientas, materiales, transportes y equipos requeridos para la ejecución de esta actividad

### **ITEM 8.2            Excavación manual en conglomerado 0 - 2m**

Verificar especificación capítulo ítems generales dentro del presupuesto

#### **Se tomaron como referencia para la elaboración de las presentes especificaciones:**

*"ESPECIFICACIONES EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN"*

*"ESPECIFICACIONES TECNICAS PROYECTO*

*IMPLEMENTACION DE ACCIONES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO ANTE EL DESABASTECIMIENTO DE AGUA EN COMUNIDADES INDIGENAS DE LOS MUNICIPIOS DE RIOHACHA, MANAURE Y MAICAO, LA GUAJIRA."*

**Todos los elementos y/o equipos a ser instalados deberán contar con CERTIFICADOS DE CALIDAD que avalen su idoneidad, de igual forma el valor de todos los ítems que integran el proyecto incluye transporte.**