

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

Además de las especificaciones técnicas generales de construcción contenidas en el presente documento, también se deberán tener en cuenta todas aquellas vigentes, destinadas a la construcción de tanques para sistemas de Acueductos y Construcción de obras de concreto.

Este documento consigna las especificaciones técnicas de construcción generales para la optimización de la planta de tratamiento de agua potable de la cabecera municipal de Corinto, departamento del Cauca. Cualquiera de los ítems consignados en el formulario de cantidades de obra que no esté incluido en este documento de especificaciones técnicas de construcción obliga al contratista a presentar ante la interventoría una propuesta de ejecución de dichos ítems para su aprobación.

Lo mencionado en las Especificaciones de Construcción y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio del INTERVENTOR, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que adviertan en estos documentos el INTERVENTOR o el CONTRATISTA, deberán informarse por escrito al Supervisor del Proyecto.

### **DISPOSICIONES SANITARIAS**

El CONTRATISTA deberá proporcionar y mantener en satisfactorias condiciones sanitarias y de limpieza, todas las áreas de sus campamentos, cumpliendo con los requisitos y reglamentos vigentes de sanidad pública y protección del medio ambiente.

### **RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

El CONTRATISTA deberá realizar los análisis de laboratorio, controlado por personal calificado e idóneo para tal labor previamente aprobado por el INTERVENTOR, que le permita realizar las pruebas de control de calidad exigidas por las presentes especificaciones.

Cuando la entidad contratante de las obras ordene al CONTRATISTA realizar algunas pruebas que no estuvieren contempladas en las especificaciones, con el fin de verificar si algún trabajo tiene defectos, y la prueba revelare que los tiene, el costo de éstas será a cargo del CONTRATISTA.

### **PERMISOS Y LICENCIAS**

El CONTRATISTA deberá obtener todos los permisos y licencias que le correspondan y pagar todos los impuestos y derechos de los que no esté exonerado.

### **PATENTES Y REGALIAS**

El CONTRATISTA es el único responsable del uso y pago de regalías, y cualquier costo relacionado con el uso de patentes, marcas registradas y derechos reservados ya sea de equipo, dispositivos, materiales, procedimientos u otros, deberá estar incluido en los

precios de los ítems contractuales, ya que por estos conceptos no se le reconocerá ningún pago.

## **RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y RECLAMOS**

El CONTRATISTA, en su condición de patrono único, deberá cumplir con todas las disposiciones del Código Sustantivo del Trabajo, demás leyes del país y documentos contractuales y dejar a salvo a la entidad contratante., de cualquier juicio, demanda o reclamo por cualquier daño o perjuicio que ocasione a cualquier persona o propiedad durante la ejecución de la obra contratada.

Los daños que se ocasionen en redes de servicios públicos, andenes, separadores, pavimentos, edificaciones, puentes, obras de arte, y demás estructuras vecinas a la obra, por causas imputables al CONTRATISTA debido a la operación de sus equipos en las obras o en la vía pública, serán reparados por su cuenta y a costa suya.

El transporte de equipos, de materiales de excavaciones, materiales pétreos y demás materiales provenientes de los trabajos o con destino a las obras, se hará por las rutas aprobadas por el INTERVENTOR, sin interrupción del tránsito normal. El CONTRATISTA tendrá en cuenta las disposiciones sobre tránsito automotor emanadas por las autoridades competentes.

## **USO DE EXPLOSIVOS**

El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito del INTERVENTOR, previa presentación de la información técnica que éste solicite. Antes de realizar cualquier voladura se deberán tomar todas las precauciones necesarias para la protección de las personas, vehículos y cualquier estructura adyacente al sitio de las voladuras.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las disposiciones legales vigentes para la adquisición, transporte, almacenamiento y uso de los explosivos e implementos relacionados.

El CONTRATISTA podrá utilizar explosivos especiales de fracturación si demuestra, que con su empleo no causará daños a estructuras existentes ni afectará el terreno que debe permanecer inalterado. En ningún caso se permitirá que los fulminantes, espoletas y detonadores de cualquier clase se almacenen, transporten o conserven en los mismos sitios que la dinamita u otros explosivos. La localización y el diseño de los polvorines, los métodos de transportar los explosivos y, en general, las precauciones que se tomen para prevenir accidentes, estarán sujetos a la aprobación del INTERVENTOR, pero esta aprobación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad por tales accidentes. Cualquier daño resultante de las operaciones de voladura deberá ser reparado por el CONTRATISTA a su costa.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

El CONTRATISTA suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su ubicación y estado de conservación garantizarán, en todo momento, su perfecta visibilidad.

En todo caso, el CONTRATISTA cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos durante la ejecución de las obras.

## **VIGILANCIA DE LOS TRABAJOS**

La coordinación y vigilancia de la ejecución y cumplimiento del contrato será ejercida por un INTERVENTOR, quien representará a la entidad contratante del proyecto ante el CONTRATISTA.

El INTERVENTOR está autorizado para impartir instrucciones u órdenes al CONTRATISTA sobre asuntos de responsabilidad de éste, revisar los libros de contabilidad y exigirle la información que considere necesaria y el CONTRATISTA estará obligado a suministrarla dentro de los términos del contrato, excepto lo que expresamente se estipule. El INTERVENTOR no tendrá autorización para exonerar al CONTRATISTA de ninguna de sus obligaciones o deberes contractuales.

Tampoco podrá, sin autorización escrita de la entidad contratante, ordenar trabajo alguno que traiga consigo variaciones en el plazo o en el valor del contrato, ni efectuar ninguna modificación de la concepción del diseño de las obras principales. Todas las comunicaciones u órdenes del INTERVENTOR serán expedidas o ratificadas por escrito.

## **ACCESO A LA ZONA DE LAS OBRAS**

Los representantes y empleados autorizados por la entidad contratante tendrán acceso permanente al lugar de los trabajos, a las fábricas en donde estén en elaboración o vayan a fabricarse los materiales que se utilizarán en la obra, y a los laboratorios donde se realicen ensayos a las muestras tomadas y a los materiales utilizados en la construcción. Para tal fin, el CONTRATISTA deberá proporcionar los medios necesarios y arreglos con los fabricantes para facilitar la inspección de los procedimientos de elaboración y productos finales para su incorporación en las obras.

## **SEÑALIZACION DE LA ZONA DE LAS OBRAS**

Desde la orden de iniciación y entrega de la zona de las obras al CONTRATISTA y hasta la entrega definitiva de las obras, el CONTRATISTA está en la obligación de señalar y mantener el tránsito en el sector contratado como prevención de riesgos a los usuarios y personal que trabaja en el sitio de las obras, de acuerdo con las estipulaciones y especificaciones vigentes sobre la materia. Desde tal momento, el CONTRATISTA es el único responsable de la señalización y el mantenimiento del tránsito en el sector objeto del contrato.

El CONTRATISTA deberá, así mismo, señalar adecuadamente los sitios de almacenamiento de los materiales por utilizar en los diferentes procesos constructivos.

## **EQUIPOS**

El CONTRATISTA deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos. El CONTRATISTA deberá

mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causal que exima al CONTRATISTA del cumplimiento de sus obligaciones. La entidad contratante se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del CONTRATISTA, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

En caso de que algunos elementos no se encuentren por no ser estrictamente indispensables para su iniciación, fijará un plazo, de acuerdo con el programa de trabajos, para que el CONTRATISTA los lleve a la obra.

Las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

Los equipos deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo.

## **ORGANIZACION DE LOS TRABAJOS**

En la organización de los trabajos se deberán considerar las recomendaciones establecidas en los estudios técnicos y ambientales del proyecto. El CONTRATISTA organizará los trabajos en tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios, las medidas de manejo ambiental establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto, los requerimientos establecidos en la licencia ambiental y los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental y administrativo y demás normas nacionales y regionales aplicables al desarrollo del proyecto.

## **OFICINAS Y DEPÓSITOS**

El CONTRATISTA, con anterioridad a la iniciación de los trabajos, deberá disponer de un local apropiado que sirva como oficina de la obra y para depósito de herramientas y materiales. El INTERVENTOR constatará que el espacio destinado a depósito de cementos ofrezca la seguridad requerida para este fin como: sequedad del piso, cubierta a prueba de goteras, protección contra inundaciones, etc.

Los trabajos se deberán ejecutar de manera que no causen molestias a personas, ni daños a estructuras, servicios públicos, cultivos y otras propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la construcción de las obras. Igualmente, se minimizará, de acuerdo con las medidas de manejo ambiental y los requerimientos establecidos por las autoridades ambientales, las afectaciones sobre recursos naturales y la calidad ambiental del área de influencia de los trabajos.

El avance físico de las obras en el tiempo deberá ajustarse al programa de trabajo aprobado, de tal manera que permita el desarrollo armónico de las etapas constructivas siguientes a la que se esté ejecutando. Cualquier contravención a los preceptos anteriores será de responsabilidad del CONTRATISTA. Por esta causa, el INTERVENTOR podrá ordenar la modificación de procedimientos o la suspensión de los trabajos.

## **DESCUBRIMIENTOS**

Si durante las excavaciones de las obras se encuentran objetos arqueológicos o de interés histórico, el CONTRATISTA deberá suspender inmediatamente todos los trabajos que puedan afectar el hallazgo, notificar a las autoridades correspondientes y seguir las instrucciones que ésta le imparta al respecto. Así mismo, colocará un equipo permanente de vigilancia, mientras se reciben indicaciones precisas sobre su manejo.

## **TRABAJOS NOCTURNOS**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el INTERVENTOR y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El CONTRATISTA deberá instalar equipos de iluminación de tipo e intensidad satisfactorios para el INTERVENTOR, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos y tomar las medidas del caso para evitar cualquier tipo de accidente tanto al personal vinculado al proyecto como a los usuarios de la vía.

## **LIMPIEZA DEL SITIO DE LOS TRABAJOS**

A la terminación de cada obra, el CONTRATISTA deberá retirar del sitio de los trabajos todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el INTERVENTOR. No habrá pago separado por concepto de dichas actividades.

## **TRANSPORTE DE MATERIALES**

Durante el acarreo de los materiales de construcción o generados durante el proceso constructivo, éstos deberán ser protegidos con un recubrimiento debidamente asegurado a la carrocería del vehículo, de manera de impedir su caída sobre las vías por donde se transportan, así como en las zonas aledañas a las obras. Antes de abordar cualquier vía pavimentada, se deberán limpiar las llantas de todos los vehículos empleados en el transporte de materiales. Todo daño producido por los vehículos de la obra en las vías por donde transiten, deberán ser corregidos por el CONTRATISTA, a su costa.

## **PERSONAL**

Todos los empleados y obreros para la obra serán nombrados por el CONTRATISTA, quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal colombiano y extranjero. Así mismo, se obliga al pago de todos los salarios y prestaciones sociales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados, ya que el personal que vincula el CONTRATISTA no tiene carácter oficial y, en consecuencia, sus relaciones trabajador - empleador se rigen por lo dispuesto en el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones concordantes y complementarias. Ninguna obligación de tal naturaleza corresponde a la entidad contratante y éste no asume responsabilidad ni solidaridad alguna.

## **CONTROL**

El CONTRATISTA deberá tomar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del INTERVENTOR. Este, a su vez, efectuará todas las medidas que

estime convenientes, sin perjuicio del avance de los trabajos. Si alguna característica de los materiales y trabajos objeto del control no está de acuerdo con lo especificado o si, a juicio del INTERVENTOR puede poner en peligro seres vivos o propiedades, éste ordenará la modificación de las operaciones correspondientes o su interrupción, hasta que el CONTRATISTA adopte las medidas correctivas necesarias.

## **MEDIDA**

El CONTRATISTA y el INTERVENTOR de manera periódica medirán las cantidades de obra realizadas. Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por el INTERVENTOR, ejecutadas de acuerdo con sus instrucciones, los planos de construcción y las Especificaciones de Construcción.

## **PAGO**

Los precios unitarios definidos en cada especificación, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras especificadas, excepto los costos correspondientes a las actividades que se indiquen explícitamente.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos o en días feriados, prestaciones sociales, impuestos, tasas y contribuciones decretados por el gobierno nacional, departamental o municipal, herramientas, maquinaria, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los demás gastos inherentes al cumplimiento satisfactorio del contrato, inclusive los imprevistos, gastos de administración y utilidades del CONTRATISTA.

## **VALLA**

El CONTRATISTA, a su costa, deberá suministrar y colocar una valla alusiva a la obra según el diseño que para tal efecto le entregue la entidad contratante. Su dimensión será de 2.00 x 4.00 m, construida en lámina galvanizada y debe ir instalada sobre cuatro cerchas metálicas debidamente anclados en concreto de 2500 P.S.I.

## **1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO**

**Definición:** La localización y replanteo consisten, en situar en el terreno por medio de un estacado y con la ayuda del tránsito y nivel, los alineamientos y cotas del proyecto, tomando como base las magnitudes, niveles y referencias, indicadas en las carteras respectivas, las que se hallen en el terreno o las colocadas a medida que se vayan realizando los trabajos. De la misma manera, las anotaciones que se llevaren a las carteras y planos, con las correcciones propias de la construcción.

**Carteras de Campo:** Todas las operaciones que se realicen en la localización y replanteo, se anotarán en las respectivas carteras de tránsito y nivel, procurándose el mayor acopio de datos, y referencias de los alineamientos y B.M.

Se dibujarán esquemas en planta y perfil bien acotados de las obras construidas, y las carteras citadas se mantendrán a disposición del INTERVENTOR y supervisores.

La INTERVENTORIA llevará por aparte sus carteras de chequeos y recibos de obra, en tal forma que puedan ser revisadas y consultadas oportunamente.

**Planos de Construcción:** Las modificaciones o variaciones que se sucedan durante la construcción se llevarán a las copias de los planos y se indicarán claramente los cambios con sus nuevas medidas y cotas de nivel para que se integren posteriormente los planos definitivos de construcción de toda la obra, que serán requisito indispensable para la liquidación del Contrato. Dichos planos deberán contener la mayor cantidad de datos y referencias posibles.

**Medida y pago:** La totalidad de los trabajos, que se realicen en el terreno y en la oficina para la localización y replanteo, tales como medir, nivelar, trochar, llevar las carteras de campo, hacer las modificaciones a los planos originales, y la elaboración de esquemas parciales y del plano de construcción definitivo, que no figuren en otro ítem especial, se pagarán al CONTRATISTA en forma conjunta en la unidad de medida que se exprese en las cantidades de obra.

La localización y replanteo para conducciones y redes de acueducto y alcantarillado, se pagarán por metro lineal, con aproximación al decímetro. Para plantas de tratamiento se pagarán por m<sup>2</sup>, con aproximación al decímetro. La localización y replanteo se pagarán por una sola vez.

Localización y replanteo (ML) Para Acueductos - Para Alcantarillados.  
Localización y replanteo (M2) Para plantas de tratamiento de aguas.

## 1.2 DESCAPOTE A MANO MAS RETIRO - E=0,20 M

El descapote es la capa vegetal que generalmente cubre el terreno en donde se van a ejecutar los trabajos y que por no servir como material de relleno, o de base, es necesario cortar y botar en los sitios previamente determinados por la INTERVENTORÍA. Cuando el descapote se vaya a utilizar para cubrir zonas verdes o taludes, debe ser seleccionado y acomodado en lugar y en forma adecuados de manera que permitan su posterior utilización.

**Medida y pago:** La unidad de medida del descapote es el metro cuadrado (M2) con aproximación a un decimal, para una profundidad promedio de 0,20 metros.

En el análisis del precio unitario del descapote se tendrán en cuenta los costos de mano de obra y empleo de maquinaria para cortar, amontonar, transportar y botar los sobrantes del descapote. El descapote ejecutado por fuera de los límites indicados por la INTERVENTORIA no se reconocerán al CONTRATISTA. El descapote se pactará al precio convenido contractualmente y por una sola vez.

## 1.3 EXCAVACIONES EN TIERRA A MANO. H<= 2 M EN SECO.

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la ejecución tanto de las excavaciones con acarreo libre, como de las excavaciones sin acarreo libre y la construcción de entibados que sean necesarios para la construcción de las obras.

### GENERALIDADES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones de acuerdo con los alineamientos, pendientes, y cotas indicadas en los planos o las que autorice por escrito

el Interventor. Incluye también la remoción, el transporte y la disposición, hasta una distancia de 10km desde el lugar donde se efectúan las excavaciones, de todo el material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

En el caso de encontrarse roca en el fondo de cimentación, ésta debe excavar mínimo 0.20 metros por debajo de la superficie de apoyo inferior de las tuberías prefabricadas.  
Ancho de excavación para zanjas

El ancho de excavación será el especificado en los planos de construcción. La tolerancia nunca debe ser mayor de  $\pm 5\%$  del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito el Interventor. El exceso determinado de acuerdo con esta especificación será tratado como sobre excavación y los costos adicionales que genere, serán asumidos por el contratista.

En el caso de excavaciones de zanjas no previstas en los planos, se adoptará un ancho igual al diámetro exterior de la tubería más 0.40 m, previa autorización del Interventor.  
Clasificación Según El Tipo De Material Excavado

Excavación en material granular. Se clasifican como material granular el conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

Excavación en material común. El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca y que pueden extraerse por métodos manuales utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como barras, picas, palas o excavadoras mecánicas. Se clasifican como material común las arcillas, limos y arenas sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes

Clasificación Según La Profundidad

Excavación hasta 2,00 m de profundidad. Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

Control de aguas lluvias, de infiltración y servidas.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Debe evitarse la entrada a las tuberías de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

#### Taludes en las zanjas

En general, los taludes de las zanjas serán verticales para tuberías, o los indicados en planos para filtros. Cuando existan indicios de inestabilidad, o por conveniencias de construcción y sea necesario tender los taludes de las zanjas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los taludes de las zanjas podrán ser más suaves que el vertical desde 30 cm por encima del extradós superior del tubo hacia arriba, siempre y cuando no se afecte la estabilidad de las edificaciones vecinas, ni se intercepten servicios públicos.

Sin embargo, la zanja deberá ser rigurosamente vertical entre el fondo de cimentación y la altura correspondiente al extradós superior de los tubos, más 30 cm, en todos los casos.

El cambio de los taludes de las zanjas especificados en los planos deberá ser aceptado por escrito por el Interventor, antes de su ejecución, mediante un acta aprobada, en la cual se fijen los nuevos taludes de las zanjas y se califique si la modificación es por conveniencia del Contratista (sobre excavación) o por inestabilidad del terreno (obra adicional).

**Medida y pago:** La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado, removido, transportado y dispuesto hasta una distancia de 10km, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem RETIRO DE MATERIAL SOBANTES DISTANCIA LIBRE 10 KM.

#### 1.4 EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO A MANO. H<= 2 M EN SECO

Corresponde esta especificación a la remoción y retiro de toda la tierra o conglomerado necesario para obtener los niveles previstos y de conformidad con las dimensiones señaladas en los planos de detalles. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y nivelado horizontalmente, excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente variaciones. Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidos, según el tipo del terreno en concepto de la Interventoría.

Se entiende por excavación en conglomerado, la efectuada en todos aquellos depósitos sueltos o cohesivos, con nula o muy poca cementación, tales como: gravas o cantos rodados con tamaños que no exceden de quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su mayor dimensión, arenas, limos, arcillas, turbas, cienos y materiales orgánicos, materiales de desecho, sueltos o cualesquiera de sus mezclas, formadas natural o artificialmente, que puedan ser excavados con herramientas de mano.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de la construcción y con el fin de que se tomen las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de la cimentación. Si algún sitio de la excavación del piso para la fundación se afloja, el material suelto deberá removerse y reemplazarse con material seleccionado o con concreto según lo determine la Interventoría, lo cual se reconocerá en el ítem correspondiente.

Las profundidades de las excavaciones serán las recomendadas en el estudio de suelos, se considerará como sobre-excavación, la situada por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos aprobados explícitamente por la Interventoría. El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de sobre-excavación que resultare en las operaciones, bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción o por cualquier otra causa. Cualquier material excavado en exceso, sin orden de la interventoría será reemplazado por relleno en relleno compactado o por concreto de 2.500 PSI, todo esto por cuenta del contratista.

El Contratista deberá ejecutar, a sus expensas, otras actividades tales como entibar, acodalar, entarimar, bombear agua, retirar derrumbes y cualquier otra que se requiera para proteger la excavación y que sea ordenada por la Interventoría o adoptada por criterio propio. Cuando el Contratista considere necesario entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas o para prevenir accidentes, podrá utilizar cualquier sistema y los costos respectivos correrán por su cuenta.

En caso de lluvia, el Contratista deberá mantener las excavaciones y zanjas libres de agua, estos costos de equipos y trabajos (motobombas, sobre excavaciones, etc.), van por cuenta del Contratista.

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.  
Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.  
La adecuada disposición de los materiales.

**Medida y pago:** Las excavaciones se medirán por metro cúbico (M3), con aproximación a dos decimales, de excavación compacta, incluyendo el transporte interno. El aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación corresponderá al Contratista o en caso contrario, lo determinará la Interventoría, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En el caso particular de excavaciones mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte, cargue y descargue interno cuando éste material se utilice posteriormente como relleno y todos los costos que se consideren necesarios para la realización y protección, si se requiere, de la excavación.

### 1.5 CONFIGURACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Este ítem corresponde a los movimientos de tierra cuya altura en promedio sea menor a un metro (1.00 m). Esta altura se calculará dividiendo el volumen de tierra compacta a mover, entre el área que se va a configurar de acuerdo a los planos topográficos. En caso de que la altura sea mayor a un metro (1.00 m.), la unidad de pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), y el volumen a pagar se hará según los ítems establecidos en la presente especificación para excavaciones de acuerdo a lo autorizado por el INTERVENTOR según el tipo de material movido.

El área de configuración y nivelación del terreno contempla la nivelación de zonas verdes, andenes y/o sardineles, o la que en planos se subraye como área de intervención de este tipo, descontando todas las áreas en las que se encuentren estructuras.

El Contratista moldeará el terreno respetando las cotas arquitectónicas, quitando montículos y haciendo llenos, de tal forma que se redistribuya el material de acuerdo al diseño, evitando en todo momento el suministro de material de préstamo.

El Contratista dejará toda el área de intervención de acuerdo a las cotas estipuladas en los planos de construcción, considerando todos los niveles, pendientes y las indicaciones del INTERVENTOR.

El material usado para la nivelación provendrá de la excavación ejecutada en las otras labores dentro del proyecto, con el fin de evitar préstamos.

El material a utilizar deberá seleccionarse, eliminando toda la basura y los residuos de materiales indeseables, tales como vidrios, latas, plásticos y en general cualquier material de desecho. Para la selección del material, el Contratista dispondrá una cuadrilla, que separará estos materiales, con el fin de retirarlos de la obra a una escombrera autorizada por el INTERVENTOR.

Los rellenos se harán sobre la capa vegetal existente por lo que no habrá descapote. Los materiales para la conformación del relleno o terraplén se colocarán en capas horizontales no mayores de 15 cm de espesor antes de la compactación, la cual se hará manual o mecánicamente según indicaciones del INTERVENTOR.

**Medida y pago:** El sistema de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área configurada. El valor de este ítem, incluye todas las actividades anteriormente descritas en el alcance,

así como cortes, llenos, compactación, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado, chequeo de nivelación y cualquier otro elemento o actividad exigidaa criterio de la Interventoría para la correcta ejecución de la actividad.

#### 1.6 CIMENTACION EN COLCHON DE ARENA 0.10 m.

La tubería a instalar debe descansar sobre un lecho de material selecto libre de rocas, para proporcionarle un adecuado y uniforme soporte longitudinal. Si el material producto de la excavación es compactable, podrá utilizarse colocándolo en una capa con un espesor mínimo de 10 cm. Esta sección de la instalación se denomina encamado, cama de apoyo o base.

En caso de que el fondo de la zanja sea de roca u otro material punzo-cortante, es necesario formar una cama de arena o colchón de arena con material selecto de 10 cm de espesor, para evitar la concentración de esfuerzos en las paredes de la tubería.

Si hay presencia de agua en el fondo de la zanja, se debe colocar a manera de filtro una capa de piedra o grava con un espesor de 15cm. El tamaño del agregado no debe ser mayor de 12mm. Sobre esta capa se coloca posteriormente la cama de apoyo.

En caso que el nivel freático represente peligro para la estabilidad de los materiales de relleno o de las paredes de la zanja, podrá colocarse un filtro textil como protección para la instalación.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el suministro e instalación de colchón de arena o cama de arena se hará por metro cubico (m<sup>3</sup>) de material instalado dentro de la zanja. El precio incluirá todos los costos necesarios para efectuar el suministro, la mano de obra para la extendida y compactación del material dentro de la zanja, el cargue, transporte y retiro de sobrantes al lugar que lo indique la Interventoría y en general todos los costos directos e indirectos que implique la ejecución de esta actividad.

#### 1.7 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO IMPORTADO COMPACTADO CON SALTARIN AL 90% DEL PM

Este material se usará en general para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR, en los sitios donde se requiere reemplazar material orgánico existente por un material adecuado para soportar estructuras, de acuerdo con los planos anexos, las recomendaciones del estudio de suelos, las presentes especificaciones o las impartidas por el INTERVENTOR.

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90% del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material importado compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido “in situ” en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

### **1.8 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO COMPACTADO CON SALTARÍN 90% DE P.M.**

Este material se usará para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR; estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente y debe estar libre de impurezas (escombros, palos, plásticos, etc.).

El índice de plasticidad de la fracción del material que pasa el tamiz No 40 debe ser menor o igual del 15% y el límite líquido debe ser menor del 40%. De no cumplirse con esta característica se deberá usar material importado suministrado por el Contratista (NORMA INVIAS E-220).

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90 % del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material seleccionado del sitio compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido “in situ” en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

### 1.9 RETIRO DE MATERIAL EXCAVACION A MANO HASTA 10 KM

El CONTRATISTA debe velar porque el retiro de los escombros y/o sobrantes provenientes de las excavaciones y/o demás desperdicios producto de actividades ejecutadas en obra, se realice oportunamente con el fin de causar las menores molestias posibles a las poblaciones beneficiarias de los proyectos.

El INTERVENTOR velará por el cumplimiento de este aspecto, y exigirá el retiro continuado de sobrantes al sitio de disposición autorizado y/o hasta una distancia de 10Km.

**Medida y pago:** La medida para el retiro de material sobrante es el metro cúbico (m<sup>3</sup>) y se pagará al precio unitario establecido en el presupuesto, el cual incluye los equipos, maquinaria, mano de obra, herramienta, transporte y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el retiro de material sobrante.

### 1.10 SUM. E INSTAL. DE TUBERÍA PVC ALIGERADA 16" UNIÓN CAUCHO

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías corrugadas tipo novafort, sanitaria y accesorios de P.V.C necesarios para construir e instalar la red sanitaria del proyecto. Deberá construirse cumpliendo con lo establecido en planos y esquemas del proyecto en cuanto a diámetros, pendientes, cámaras, empalmes, etc., con lo incluido en estas especificaciones técnicas, con las directrices de la entidad contratante y/o de la interventoría y con lo consignado en el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico de 2000 - RAS-2000.

#### **Materiales:**

Las tuberías a instalar deben ser de P.V.C corrugado tipo novafort o equivalente, nuevas, de primera calidad, debidamente certificadas por el proveedor según las Normas ICONTEC NTC 3721 y 3722-1, 5070 normas ASTM 26665-68, ASTM C- 443-65 y CS 272-65.

Cuando la tubería se instale bajo tierra deberá cumplir con lo siguiente:

- La profundidad será la determinada en los planos sanitarios respectivos, sin embargo de acuerdo con el sistema constructivo, o barreras del terreno, se podrán hacer modificaciones aprobadas previamente por el interventor.
- Cuando las excavaciones presenten por cualquier circunstancia peligro de derrumbarse, se deberá proceder a colocar, a medida que avance la excavación, un entibado que garantice la seguridad de los obreros que trabajen dentro de las brechas. Esta actividad de excavación se pagará con el ítem respectivo.

- En el caso de encontrar basuras es obligación excavar un poco más de lo indicado en los planos y nivelar posteriormente con material granular de manera que se tenga una base de al menos 10 cm. bajo el tubo. Los materiales recomendados son arena gruesa, gravilla, afirmado o triturado pequeño. Igualmente puede utilizarse material seleccionado extraído de la excavación siempre que no sea piedra, arcilla en pedazos, barro o materia orgánica.
- El fondo de la brecha debe ser uniforme y parejo, de tal manera que el tubo quede apoyado en toda su longitud y no trabaje a flexión. El material que sirve de "cama" a la tubería es el mismo que el material de relleno alrededor del tubo y hasta una altura que varía de 15 a 30 cm. (según criterio del interventor) sobre la clave del mismo será cuidadosamente seleccionado y compactado a mano en capas de 10 cm. El material de relleno por encima de este relleno inicial no necesita ser tan seleccionado y puede ser colocado y compactado mecánicamente, siempre asegurándose que no existan piedras grandes o materiales que puedan afectar la estabilidad de la tubería.
- Durante la instalación de la tubería la brecha deberá estar completamente seca. En caso de que algunas aguas corran por la misma brecha esta podrá ensancharse, previa autorización del Interventor para conducir el agua por un costado de la misma empleando tubería de drenaje. Igualmente se pueden usar bombas sumergibles, pozos puntuales o capas de drenaje como el filtro francés, para remover y controlar el agua en la zanja mientras se ejecutan los trabajos.
- Cuando la brecha quede abierta durante la noche o de un día a otro, o la colocación de la tubería se suspenda por motivo de lluvias u otras causas, los extremos de los tubos deben mantenerse cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas.

**MEDIDA Y PAGO.** Esta actividad se medirá y pagará por metros lineales (m) de tubería instalada de acuerdo a los diseños y cumpliendo con lo especificado. El costo incluye suministro e instalación de las tuberías en P.V.C y los accesorios, equipo, herramientas, mano de obra, transporte y demás recursos necesarios para su correcta ejecución, prueba hidráulica y puesta en funcionamiento de la red.

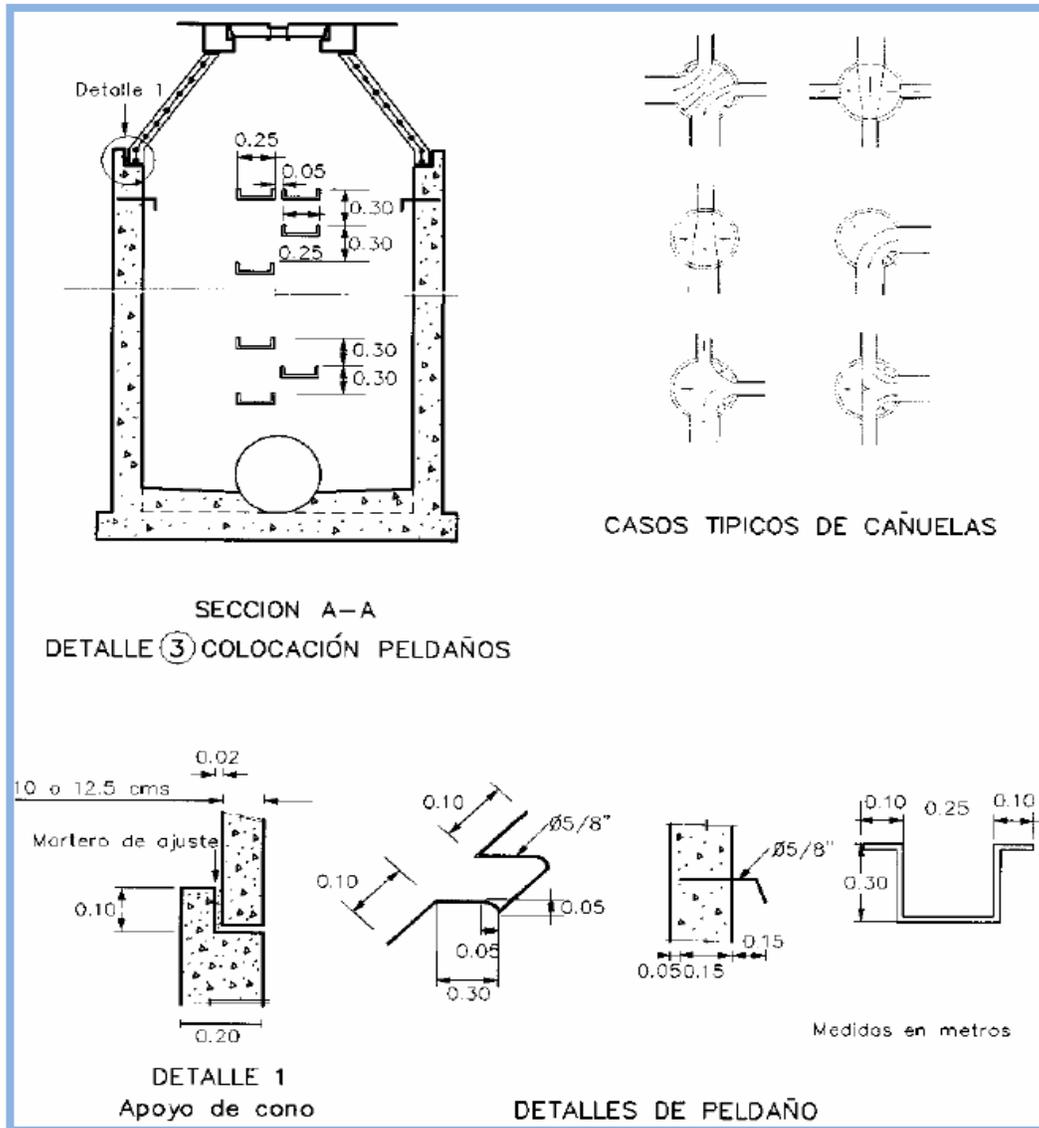
### 1.11– 1.13 CÁMARA DE INSPECCIÓN TIPO B

Esta especificación comprende las cámaras de inspección construidas en sitio para alcantarillado y se definen las condiciones de recibo, medida y tolerancia, las actividades que no tienen medida ni pago por separado, las actividades que se miden y pagan de acuerdo con otras especificaciones y los ítems de pago para cámaras de inspección según su altura.

Esta especificación se refiere a la fabricación de cámaras de inspección de concreto vaciadas en sitio. La resistencia a la compresión del concreto utilizado para el vaciado de las cámaras de inspección será de 21 MPa (210 kgf/cm<sup>2</sup>), el cilindro será de concreto simple y el cono de concreto reforzado de acuerdo con los diseños mostrados en los siguientes esquemas.

El cilindro se construirá con los siguientes diámetros interiores:

Diámetro de 1,20 m: se utilizan para empalmar tuberías de 200 mm (8") a 750 mm (30") de diámetro interior, se fabricarán de acuerdo con el diseño del siguiente Esquema 1.



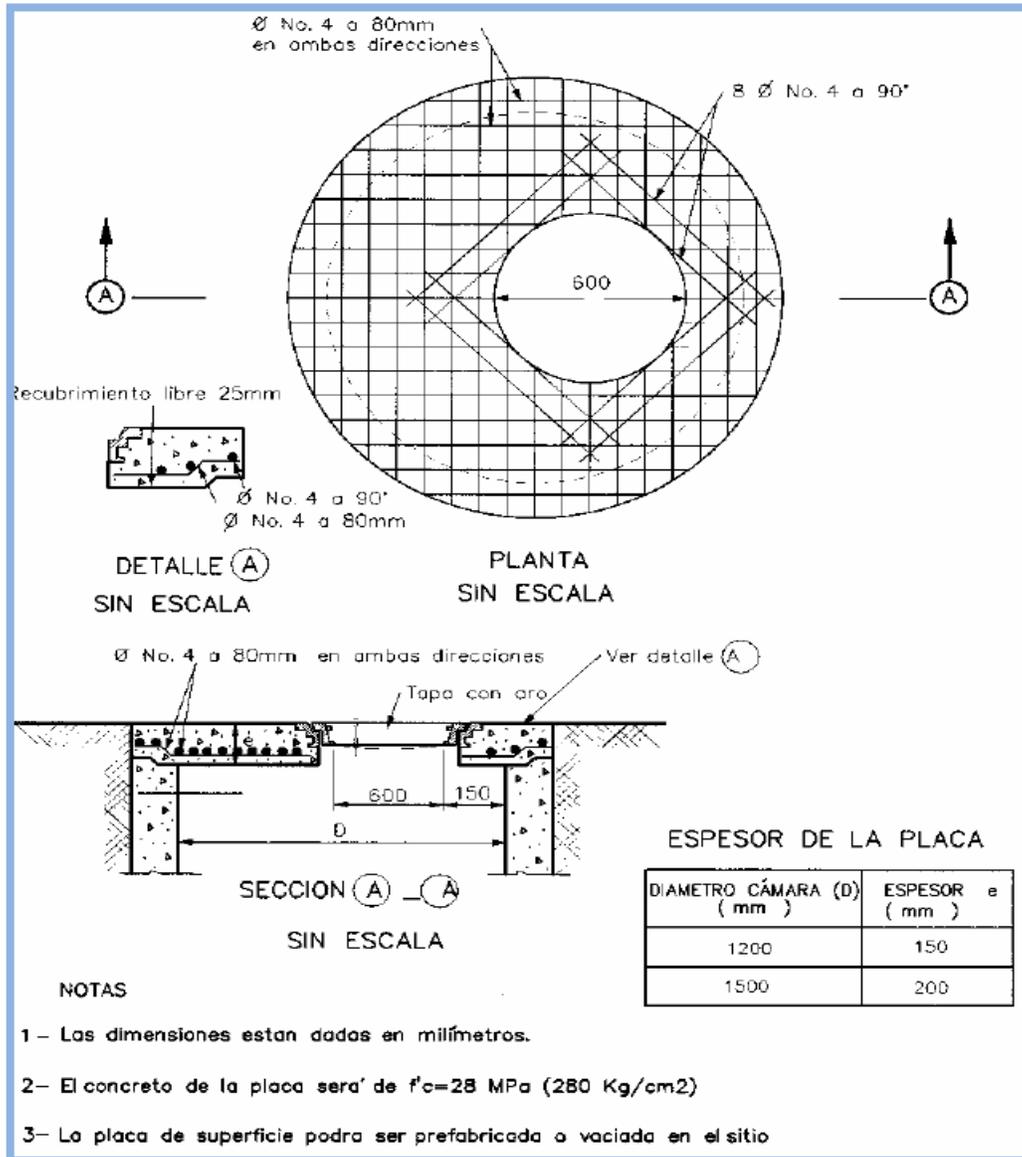
Esquema 1

Diámetro de 1,50 m: se utilizan para empalmar tuberías de diámetros mayores o iguales a 800 mm (32").

La altura de los cilindros será la indicada en los planos de construcción.

Los conos serán excéntricos o concéntricos según se especifique en los planos de construcción o por requerimiento de las condiciones del sitio donde se construirá la cámara.

En cámaras cuya profundidad sea menor de 1,50 m, no se utilizará cono de reducción y en su defecto se construirá una placa de superficie en la parte superior del cilindro en la cual se instalará la tapa para el acceso a la cámara (ver esquema a continuación).



Esquema 2

Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se harán sobre cilindros compactados y curados de acuerdo con la norma NTC 550 y sometidos a ensayo de acuerdo con los procedimientos descritos en la norma NTC 673.

Estas Especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: NTC 550, 673, 2076 y 2289; ASTM C 497M.

## **MESA Y CAÑUELAS**

La cimentación consistirá en una mesa de concreto simple de 0,20 m de espesor con un diámetro tal que sobresalga 0,10 m perimetrales de la pared exterior del cilindro. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición esmaltadas, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme entre la tubería de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro entre la tubería de llegada y de salida.

Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna del cilindro.

## **PELDAÑOS**

Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, espaciados y figurados como se indica en el Esquema No.1. Deben colocarse dos ganchos adicionales en extremos diametralmente opuestos del cono para permitir al personal de inspección sostenerse al ingresar a la cámara, y además ganchos en la parte inferior del cilindro y alrededor de éste, que permitan al personal apoyarse en ellos para desarrollar las labores de inspección y limpieza.

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m<sup>2</sup>). Tendrán una resistencia de 6000 MPa ( 60000 kg/cm<sup>2</sup>, grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver.

Los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección, se deben realizar de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El Contratista debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N.

El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos:

- El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.
- El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.
- No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

## **UNIÓN CÁMARA TUBERÍA**

Debe garantizarse un sello hermético y flexible entre la tubería y la cámara de inspección. El ensamble de la tubería debe tener un acabado final adecuado en la pared de la

cámara. Estas uniones se harán con materiales elásticos que soporten una presión hidrostática mayor o igual a 70 KPa.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será la unidad (UND), cuando esté debidamente construida, cumpla con las especificaciones técnicas indicadas y debidamente aceptadas por el INTERVENTOR.

El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para cada altura de cámara ( $2.51\text{m} < H < 3.0\text{m}$ ,  $2.01\text{m} < H < 2.50\text{m}$ ,  $H < 1.50\text{m}$ ) e incluye rotura de pavimento, excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de mesa, cañuelas y cono, suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, peldaños en acero, retiro y botada de escombros, lleno y material de base compactados. El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, el esmaltado de la cañuela, el anticorrosivo de los peldaños y demás recursos necesarios para su correcta construcción, prueba hidráulica y puesta en funcionamiento.

#### **1.14 EMPRADIZACION.**

Esta actividad consiste en crear o restablecer una cobertura vegetal, principalmente de pasto Kykuyo sobre un terreno. Esta cobertura busca proteger al suelo de fenómenos de erosión y crear ambientes sanos y paisajísticamente aceptables.

Esta cobertura hace que las partes de la planta por si solas, es decir la raíz y el follaje, funcionen entrelazando el suelo, protegiéndolo de fenómenos erosivos y reactivando las dinámicas de la circulación de nutrientes.

Estas plantas o elementos vivos interactúan con el terreno y el entorno atenuando o mitigando el material particulado, el arrastre de sedimentos y protegiendo de fenómenos erosivos.

#### **Alistamiento del terreno**

En terrenos con pendientes suaves, es decir entre el 1% y el 15%, se debe preparar el terreno, esta preparación consiste en el retiro de piedras, escombros y residuos sólidos que puedan afectar la instalación de los cespedones. Luego de esto se debe picar el suelo con herramientas tipo picas, palines y barras metálicas; esto para poder descompactar la parte superior del terreno y poder facilitar el intercambio de nutrientes con la cobertura vegetal.

#### **Mejoramiento del sustrato**

Se debe colocar una capa de tierra negra y fértil de 5 a 10 cm de espesor en toda el área a recuperar. Esta actividad es importante, ya que entre mejor sea el sustrato en donde se instalaran los cespedones, mejor responderá ésta cobertura.

#### **Instalación de Cespedones**

Se deben adquirir cespedones o trozos de pasto de forma cuadrada o rectangular de un tamaño de 30 a 50 cm de largo y de ancho para facilitar su instalación.

Estos cespedones se deben instalar sobre el sustrato nuevo y seguido uno del otro procurando no dejar espacios entre ellos.

Luego se debe colocar sustrato nuevo (tierra negra) entre las uniones de los cespedones; inmediatamente se debe aplicar riego suficiente que garantice la supervivencia de la cobertura de pasto instalada.

### **Riego**

Se debe aplicar riego a toda la zona recuperada, día de por medio, los 60 primeros días.

### **Fertilización**

Para mejores resultados, se debe aplicar fertilizantes químicos que contengan proporciones importantes de Nitrógeno, esta aplicación se debe hacer, al menos una vez durante los primeros 60 días, verificando que el suelo tenga buenos niveles de humedad.

### **Corte de césped**

Se debe realizar corte de las áreas verdes empradizadas cada 45 días permanentemente o previo a la entrega final de las obras sí es necesario.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), cuando esté debidamente instalado y cumpla con la especificación técnica indicada y debidamente aceptadas por el INTERVENTOR.

El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para la actividad de empradización e incluye excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, control de aguas, suministro y transporte del césped, alistamiento del terreno, mejoramiento del sustrato, fertilización, corte y riego. El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de césped y demás recursos necesarios para su correcta instalación y presentación.

## **2. LAGUNA DE SEDIMENTACIÓN**

### **2.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO**

**Definición:** La localización y replanteo consisten, en situar en el terreno por medio de un estacado y con la ayuda del tránsito y nivel, los alineamientos y cotas del proyecto, tomando como base las magnitudes, niveles y referencias, indicadas en las carteras respectivas, las que se hallen en el terreno o las colocadas a medida que se vayan realizando los trabajos. De la misma manera, las anotaciones que se llevaren a las carteras y planos, con las correcciones propias de la construcción.

**Carteras de Campo:** Todas las operaciones que se realicen en la localización y replanteo, se anotarán en las respectivas carteras de tránsito y nivel, procurándose el mayor acopio de datos, y referencias de los alineamientos y B.M.

Se dibujarán esquemas en planta y perfil bien acotados de las obras construidas, y las carteras citadas se mantendrán a disposición del INTERVENTOR y supervisores. La INTERVENTORIA llevará por aparte sus carteras de chequeos y recibos de obra, en tal forma que puedan ser revisadas y consultadas oportunamente.

**Planos de Construcción:** Las modificaciones o variaciones que se sucedan durante la construcción se llevarán a las copias de los planos y se indicarán claramente los cambios con sus nuevas medidas y cotas de nivel para que se integren posteriormente los planos definitivos de construcción de toda la obra, que serán requisito indispensable para la liquidación del Contrato. Dichos planos deberán contener la mayor cantidad de datos y referencias posibles.

**Medida y pago:** La totalidad de los trabajos, que se realicen en el terreno y en la oficina para la localización y replanteo, tales como medir, nivelar, trochar, llevar las carteras de campo, hacer las modificaciones a los planos originales, y la elaboración de esquemas parciales y del plano de construcción definitivo, que no figuren en otro ítem especial, se pagarán al CONTRATISTA en forma conjunta en la unidad de medida que se exprese en las cantidades de obra.

La localización y replanteo para conducciones y redes de acueducto y alcantarillado, se pagarán por metro lineal, con aproximación al decímetro. Para plantas de tratamiento se pagarán por m<sup>2</sup>, con aproximación al decímetro. La localización y replanteo se pagarán por una sola vez.

Localización y replanteo (ML) Para Acueductos - Para Alcantarillados.  
Localización y replanteo (M2) Para plantas de tratamiento de aguas.

## 2.2 DESCAPOTE A MANO MAS RETIRO - E=0,20 M

El descapote es la capa vegetal que generalmente cubre el terreno en donde se van a ejecutar los trabajos y que por no servir como material de relleno, o de base, es necesario cortar y botar en los sitios previamente determinados por la INTERVENTORÍA. Cuando el descapote se vaya a utilizar para cubrir zonas verdes o taludes, debe ser seleccionado y acomodado en lugar y en forma adecuados de manera que permitan su posterior utilización.

**Medida y pago:** La unidad de medida del descapote es el metro cuadrado (M2) con aproximación a un decimal, para una profundidad promedio de 0,20 metros.

En el análisis del precio unitario del descapote se tendrán en cuenta los costos de mano de obra y empleo de maquinaria para cortar, amontonar, transportar y botar los sobrantes del descapote. El descapote ejecutado por fuera de los límites indicados por la INTERVENTORIA no se reconocerán al CONTRATISTA. El descapote se pactará al precio convenido contractualmente y por una sola vez.

### 2.3 EXCAVACIONES EN TIERRA A MANO. H<= 2 M EN SECO.

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la ejecución tanto de las excavaciones con acarreo libre, como de las excavaciones sin acarreo libre y la construcción de entibados que sean necesarios para la construcción de las obras.

#### GENERALIDADES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones de acuerdo con los alineamientos, pendientes, y cotas indicadas en los planos o las que autorice por escrito el Interventor. Incluye también la remoción, el transporte y la disposición, hasta una distancia de 10km desde el lugar donde se efectúan las excavaciones, de todo el material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

En el caso de encontrarse roca en el fondo de cimentación, ésta debe excavarse mínimo 0.20 metros por debajo de la superficie de apoyo inferior de las tuberías prefabricadas.  
Ancho de excavación para zanjas

El ancho de excavación será el especificado en los planos de construcción. La tolerancia nunca debe ser mayor de  $\pm 5\%$  del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito el Interventor. El exceso determinado de acuerdo con esta especificación será tratado como sobre excavación y los costos adicionales que genere, serán asumidos por el contratista.

En el caso de excavaciones de zanjas no previstas en los planos, se adoptará un ancho igual al diámetro exterior de la tubería más 0.40 m, previa autorización del Interventor.  
Clasificación Según El Tipo De Material Excavado

Excavación en material granular. Se clasifican como material granular el conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

Excavación en material común. El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca y que pueden extraerse por métodos manuales utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como barras, picas, palas o excavadoras mecánicas. Se clasifican como material común las arcillas, limos y arenas sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes

Clasificación Según La Profundidad

Excavación hasta 2,00 m de profundidad. Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

Control de aguas lluvias, de infiltración y servidas.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Debe evitarse la entrada a las tuberías de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

Taludes en las zanjas

En general, los taludes de las zanjas serán verticales para tuberías, o los indicados en planos para filtros. Cuando existan indicios de inestabilidad, o por conveniencias de construcción y sea necesario tender los taludes de las zanjas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los taludes de las zanjas podrán ser más suaves que el vertical desde 30 cm por encima del extradós superior del tubo hacia arriba, siempre y cuando no se afecte la estabilidad de las edificaciones vecinas, ni se intercepten servicios públicos.

Sin embargo, la zanja deberá ser rigurosamente vertical entre el fondo de cimentación y la altura correspondiente al extradós superior de los tubos, más 30 cm, en todos los casos.

El cambio de los taludes de las zanjas especificados en los planos deberá ser aceptado por escrito por el Interventor, antes de su ejecución, mediante un acta aprobada, en la cual se fijen los nuevos taludes de las zanjas y se califique si la modificación es por conveniencia del Contratista (sobre excavación) o por inestabilidad del terreno (obra adicional).

**Medida y pago:** La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado, removido, transportado y dispuesto hasta una distancia de 10km, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem RETIRO DE MATERIAL SOBRANTES DISTANCIA LIBRE 10 KM.

#### **2.4 EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO A MANO. $H \leq 2$ M EN SECO**

Corresponde esta especificación a la remoción y retiro de toda la tierra o conglomerado necesario para obtener los niveles previstos y de conformidad con las dimensiones señaladas en los planos de detalles. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y nivelado horizontalmente, excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente variaciones. Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidos, según el tipo del terreno en concepto de la Interventoría.

Se entiende por excavación en conglomerado, la efectuada en todos aquellos depósitos sueltos o cohesivos, con nula o muy poca cementación, tales como: gravas o cantos rodados con tamaños que no exceden de quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su mayor dimensión, arenas, limos, arcillas, turbas, cienos y materiales orgánicos, materiales de desecho, sueltos o cualesquiera de sus mezclas, formadas natural o artificialmente, que puedan ser excavados con herramientas de mano.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de la construcción y con el fin de que se tomen las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de la cimentación. Si algún sitio de la excavación del piso para la fundación se afloja, el material suelto deberá removerse y reemplazarse con material seleccionado o con concreto según lo determine la Interventoría, lo cual se reconocerá en el ítem correspondiente.

Las profundidades de las excavaciones serán las recomendadas en el estudio de suelos, se considerará como sobre-excavación, la situada por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o aprobados explícitamente por la Interventoría. El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de sobre-excavación que resultare en las operaciones, bien sea por las condiciones del terreno, por la acción e los agentes naturales de construcción o por cualquier otra causa. Cualquier material excavado en exceso, sin orden de la interventoría será reemplazado por relleno en recebo compactado o por concreto de 2.500 PSI, todo esto por cuenta del contratista.

El Contratista deberá ejecutar, a sus expensas, otras actividades tales como entibar, acodalar, entarimar, bombear agua, retirar derrumbes y cualquier otra que se requiera para proteger la excavación y que sea ordenada por la Interventoría o adoptada por criterio propio. Cuando el Contratista considere necesario entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas o para prevenir accidentes, podrá utilizar cualquier sistema y los costos respectivos correrán por su cuenta.

En caso de lluvia, el Contratista deberá mantener las excavaciones y zanjas libres de agua, estos costos de equipos y trabajos (motobombas, sobre excavaciones, etc.), van por cuenta del Contratista.

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.

Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.

La adecuada disposición de los materiales.

**Medida y pago:** Las excavaciones se medirán por metro cúbico (M3), con aproximación a dos decimales, de excavación compacto, incluyendo el transporte interno. El aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación corresponderá al Contratista o en caso contrario, lo determinará la Interventoría, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En el caso particular de excavaciones mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte, cargue y descargue interno cuando éste material se utilice posteriormente como relleno y todos los costos que se consideren necesarios para la realización y protección, si se requiere, de la excavación.

## 2.5 CONFIGURACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Este ítem corresponde a los movimientos de tierra cuya altura en promedio sea menor a un metro (1.00 m). Esta altura se calculará dividiendo el volumen de tierra compacta a mover, entre el área que se va a configurar de acuerdo a los planos topográficos. En caso de que la altura sea mayor a un metro (1.00 m.), la unidad de pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), y el volumen a pagar se hará según los ítems establecidos en la presente especificación para excavaciones de acuerdo a lo autorizado por el INTERVENTOR según el tipo de material movido.

El área de configuración y nivelación del terreno contempla la nivelación de zonas verdes, andenes y/o sardineles, o la que en planos se subraye como área de intervención de este tipo, descontando todas las áreas en las que se encuentren estructuras.

El Contratista moldeará el terreno respetando las cotas arquitectónicas, quitando montículos y haciendo llenos, de tal forma que se redistribuya el material de acuerdo al diseño, evitando en todo momento el suministro de material de préstamo.

El Contratista dejará toda el área de intervención de acuerdo a las cotas estipuladas en los planos de construcción, considerando todos los niveles, pendientes y las indicaciones del INTERVENTOR.

El material usado para la nivelación provendrá de la excavación ejecutada en las otras labores dentro del proyecto, con el fin de evitar préstamos.

El material a utilizar deberá seleccionarse, eliminando toda la basura y los residuos de materiales indeseables, tales como vidrios, latas, plásticos y en general cualquier material

de desecho. Para la selección del material, el Contratista dispondrá una cuadrilla, que separará estos materiales, con el fin de retirarlos de la obra a una escombrera autorizada por el INTERVENTOR.

Los rellenos se harán sobre la capa vegetal existente por lo que no habrá descapote. Los materiales para la conformación del relleno o terraplén se colocarán en capas horizontales no mayores de 15 cm de espesor antes de la compactación, la cual se hará manual o mecánicamente según indicaciones del INTERVENTOR.

**Medida y pago:** El sistema de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área configurada. El valor de este ítem, incluye todas las actividades anteriormente descritas en el alcance, así como cortes, llenos, compactación, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado, chequeo de nivelación y cualquier otro elemento o actividad exigida a criterio de la Interventoría para la correcta ejecución de la actividad.

## **2.6 RELLENOS CON MATERIAL IMPORTADO COMPACTADO CON SALTARIN AL 90% DEL PM**

Este material se usará en general para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR, en los sitios donde se requiere reemplazar material orgánico existente por un material adecuado para soportar estructuras, de acuerdo con los planos anexos, las recomendaciones del estudio de suelos, las presentes especificaciones o las impartidas por el INTERVENTOR.

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90% del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material importado compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido "in situ" en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

## 2.7 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO COMPACTADO CON SALTARÍN 90% DE P.M.

Este material se usará para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR; estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente y debe estar libre de impurezas (escombros, palos, plásticos, etc.).

El índice de plasticidad de la fracción del material que pasa el tamiz No 40 debe ser menor o igual del 15% y el límite líquido debe ser menor del 40%. De no cumplirse con esta característica se deberá usar material importado suministrado por el Contratista (NORMA INVIAS E-220).

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90 % del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material seleccionado del sitio compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido "in situ" en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

## 2.8 RETIRO DE MATERIAL EXCAVACION A MANO HASTA 10 KM

El CONTRATISTA debe velar porque el retiro de los escombros y/o sobrantes provenientes de las excavaciones y/o demás desperdicios producto de actividades ejecutadas en obra, se realice oportunamente con el fin de causar las menores molestias posibles a las poblaciones beneficiarias de los proyectos.

El INTERVENTOR velará por el cumplimiento de este aspecto, y exigirá el retiro continuado de sobrantes al sitio de disposición autorizado y/o hasta una distancia de 10Km.

**Medida y pago:** La medida para el retiro de material sobrante es el metro cubico (m<sup>3</sup>) y se pagará al precio unitario establecido en el presupuesto, el cual incluye los equipos, maquinaria, mano de obra, herramienta, transporte y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el retiro de material sobrante.

## **2.9 GEOMEMBRANA DE 30 MILLS**

La geomembrana tendrá un espesor de 30Mills y se instalará de acuerdo con los detalles presentados en los planos y con las recomendaciones que hagan el fabricante y la interventoría.

Los diques sobre los cuales se instalará la geomembrana serán suavizados y se limpiarán de objetos cortantes que puedan punzar o rasgar la geomembrana.

De ser necesario se aplicarán herbicidas para remover cualquier tipo de vegetación que se encuentre sobre la superficie a proteger con la geomembrana.

La geomembrana se colocará sobre el terreno preparado y se extenderá de tal manera que su manipulación se mínima.

Cada vez que la geomembrana entre en contacto con cualquier superficie de concreto o de tubería se hará el respectivo sellado que garantice la impermeabilización de la zona de contacto.

En caso de presentarse cualquier daño en la geomembrana se reparará empleando un parche de la misma geomembrana.

Los traslapos y uniones en el sitio de la obra se harán de tal manera que se eviten las arrugas en el material. Se verificará constantemente que el área de trabajo se encuentre libre de polvo, humedad o cualquier material indeseable.

Dado que los traslapos se harán con termo selladora, antes de iniciar la unión, la máquina se calibrará para garantizar un sellado adecuado.

Los traslapos se harán en el sitio de trabajo, sobre una superficie suficientemente rígida y plana. Durante este proceso se acogerán todas las recomendaciones del fabricante de la geomembrana ya que este será quien esté al frente de la instalación de dicho material.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será el metro cuadrado (M<sup>2</sup>), aproximado a un decimal de geomembrana debidamente probada, a estas especificaciones y/o lo ordenado por la interventoría. El costo debe incluir todos los costos por el suministro, transporte, almacenamiento e instalación de geomembrana incluyendo demás elementos necesarios para su debida fijación e instalación.

## **2.10 EMPRADIZACION.**

Esta actividad consiste en crear o restablecer una cobertura vegetal, principalmente de pasto Kykuyo sobre un terreno. Esta cobertura busca proteger al suelo de fenómenos de erosión y crear ambientes sanos y paisajísticamente aceptables.

Esta cobertura hace que las partes de la planta por si solas, es decir la raíz y el follaje, funcionen entrelazando el suelo, protegiéndolo de fenómenos erosivos y reactivando las dinámicas de la circulación de nutrientes.

Estas plantas o elementos vivos interactúan con el terreno y el entorno atenuando o mitigando el material particulado, el arrastre de sedimentos y protegiendo de fenómenos erosivos.

### **Alistamiento del terreno**

En terrenos con pendientes suaves, es decir entre el 1% y el 15%, se debe preparar el terreno, esta preparación consiste en el retiro de piedras, escombros y residuos sólidos que puedan afectar la instalación de los cespedones. Luego de esto se debe picar el suelo con herramientas tipo picas, palines y barras metálicas; esto para poder descompactar la parte superior del terreno y poder facilitar el intercambio de nutrientes con la cobertura vegetal.

### **Mejoramiento del sustrato**

Se debe colocar una capa de tierra negra y fértil de 5 a 10 cm de espesor en toda el área a recuperar. Esta actividad es importante, ya que entre mejor sea el sustrato en donde se instalaran los cespedones, mejor responderá ésta cobertura.

### **Instalación de Cespedones**

Se deben adquirir cespedones o trozos de pasto de forma cuadrada o rectangular de un tamaño de 30 a 50 cm de largo y de ancho para facilitar su instalación.

Estos cespedones se deben instalar sobre el sustrato nuevo y seguido uno del otro procurando no dejar espacios entre ellos.

Luego se debe colocar sustrato nuevo (tierra negra) entre las uniones de los cespedones; inmediatamente se debe aplicar riego suficiente que garantice la supervivencia de la cobertura de pasto instalada.

### **Riego**

Se debe aplicar riego a toda la zona recuperada, día de por medio, los 60 primeros días.

### **Fertilización**

Para mejores resultados, se debe aplicar fertilizantes químicos que contengan proporciones importantes de Nitrógeno, esta aplicación se debe hacer, al menos una vez durante los primeros 60 días, verificando que el suelo tenga buenos niveles de humedad.

## **Corte de césped**

Se debe realizar corte de las áreas verdes empradizadas cada 45 días permanentemente o previo a la entrega final de las obras sí es necesario.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), cuando esté debidamente instalado y cumpla con la especificación técnica indicada y debidamente aceptadas por el INTERVENTOR.

El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para la actividad de empradización e incluye excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, control de aguas, suministro y transporte del césped, alistamiento del terreno, mejoramiento del sustrato, fertilización, corte y riego. El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de césped y demás recursos necesarios para su correcta instalación y presentación.

## **2.11 – 2.12 TUBERÍA PVC SANITARIA.**

Se refiere esta actividad al suministro e instalación de tubería PVC sanitaria Nofafort o similar en diámetros de 4" y 6", la cual será instalada según lo indicado en los planos y formulario de precios del contrato.

Las uniones serán del tipo de campana y espigo de acople a presión, en los casos de tubería de alcantarillado o de presión de diámetro mayor o igual a 2 1/2", con empaque de anillos de caucho fabricados de acuerdo con los requisitos de la norma del Comercial Standard US-CS 272-65 o similar. En los casos de tubería sanitaria y tubería de presión de diámetros inferiores o iguales a 2", las uniones serán del tipo soldadas.

En todos los casos, las uniones y accesorios deben ser de la misma marca de la tubería y adecuados para resistir la presión de trabajo y pruebas especificadas para la tubería.

## **INSTALACION**

La instalación y unión de las tuberías deberá hacerse limpiando previamente la unión, siguiendo las recomendaciones del fabricante, para garantizar que las uniones queden herméticas. La tubería deberá quedar colocada totalmente de acuerdo con la localización indicada en los planos y con las instrucciones de la Interventoría.

**Medida y pago:** La unidad de medida para la tubería PVC será el metro lineal efectivo, suministrado, instalado y debidamente hechas las pruebas hidráulicas.

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios por metro lineal (ml) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, uniones y materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para la construcción y puesta en funcionamiento de las redes hidráulicas.

Se exceptúan de este pago los accesorios, para los que exista ítem específico en el formulario de precios unitarios y cantidades de obra del Contrato.

### 2.13 – 2.14 ACCESORIOS PVC.

Se refiere esta actividad al suministro de accesorios PVC, entre ellos CODO PVC SANITARIA 6" de 90° CxC y ADAPTADOR MACHO PVC PRESIÓN 4", los cuales serán instalados según lo indicado en los planos y/o indicaciones del INTERVENTOR.

Los codos y uniones indicados en el formulario de precios, serán del tipo soldados y en todos los casos, las uniones y accesorios PVC deben ser de la misma marca de la tubería y adecuados para una correcta instalación.

**Medida y pago:** La unidad de medida para CODO PVC SANITARIA 6" de 90° CxC y ADAPTADOR MACHO PVC PRESIÓN 4", será la unidad (UND), suministrado, instalado y debidamente aceptado por el INTERVENTOR.

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios por unidad (UND) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, uniones y materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para su correcta instalación y puesta en funcionamiento de las redes hidráulicas.

### 2.15 VÁLVULA DE CORTINA DE 4"

Se refiere esta actividad al suministro e instalación de válvula de cortina de 4" paso directo tipo pesado, 250psi - cuerpo total en bronce, según diámetro de acuerdo a la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos de construcción.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos de construcción y verificar localización del accesorio.
- Instalar válvula registro tipo cortina paso directo tipo pesado, 250Psi - cuerpo total en bronce, según diámetro. Incluye universal y adaptadores laterales PVCP
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
- Verificar para el suministro que las uniones sean roscadas.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

**Medida y pago:** La unidad de medida para VÁLVULA DE CORTINA DE 4", será la unidad (UND), suministrada, instalada y debidamente aceptado por el INTERVENTOR una vez se compruebe su funcionamiento.

El valor unitario de este ítem se pagará a los precios por unidad (UND) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, uniones, todos los materiales y demás costos directos e indirectos que se originen para su correcta instalación y puesta en funcionamiento.

### 3. LECHO DE SECADO

#### 3.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS

**Definición:** La localización y replanteo consisten, en situar en el terreno por medio de un estacado y con la ayuda del tránsito y nivel, los alineamientos y cotas del proyecto, tomando como base las magnitudes, niveles y referencias, indicadas en las carteras respectivas, las que se hallen en el terreno o las colocadas a medida que se vayan realizando los trabajos. De la misma manera, las anotaciones que se llevaren a las carteras y planos, con las correcciones propias de la construcción.

**Carteras de Campo:** Todas las operaciones que se realicen en la localización y replanteo, se anotarán en las respectivas carteras de tránsito y nivel, procurándose el mayor acopio de datos, y referencias de los alineamientos y B.M.

Se dibujarán esquemas en planta y perfil bien acotados de las obras construidas, y las carteras citadas se mantendrán a disposición del INTERVENTOR y supervisores. La INTERVENTORIA llevará por aparte sus carteras de chequeos y recibos de obra, en tal forma que puedan ser revisadas y consultadas oportunamente.

**Planos de Construcción:** Las modificaciones o variaciones que se sucedan durante la construcción se llevarán a las copias de los planos y se indicarán claramente los cambios con sus nuevas medidas y cotas de nivel para que se integren posteriormente los planos definitivos de construcción de toda la obra, que serán requisito indispensable para la liquidación del Contrato. Dichos planos deberán contener la mayor cantidad de datos y referencias posibles.

**Medida y pago:** La totalidad de los trabajos, que se realicen en el terreno y en la oficina para la localización y replanteo, tales como medir, nivelar, trochar, llevar las carteras de campo, hacer las modificaciones a los planos originales, y la elaboración de esquemas parciales y del plano de construcción definitivo, que no figuren en otro ítem especial, se pagarán al CONTRATISTA en forma conjunta en la unidad de medida que se exprese en las cantidades de obra.

La localización y replanteo para conducciones y redes de acueducto y alcantarillado, se pagarán por metro lineal, con aproximación al decímetro. Para plantas de tratamiento se pagarán por m<sup>2</sup>, con aproximación al decímetro. La localización y replanteo se pagarán por una sola vez.

Localización y replanteo (ML) Para Acueductos - Para Alcantarillados.

Localización y replanteo (M2) Para plantas de tratamiento de aguas.

#### 3.2 DESCAPOTE A MANO MAS RETIRO - E=0,20 M

El descapote es la capa vegetal que generalmente cubre el terreno en donde se van a ejecutar los trabajos y que por no servir como material de relleno, o de base, es necesario cortar y botar en los sitios previamente determinados por la INTERVENTORIA. Cuando el descapote se vaya a utilizar para cubrir zonas verdes o taludes, debe ser seleccionado y

acomodado en lugar y en forma adecuados de manera que permitan su posterior utilización.

**Medida y pago:** La unidad de medida del descapote es el metro cuadrado (M2) con aproximación a un decimal, para una profundidad promedio de 0,20 metros.

En el análisis del precio unitario del descapote se tendrán en cuenta los costos de mano de obra y empleo de maquinaria para cortar, amontonar, transportar y botar los sobrantes del descapote. El descapote ejecutado por fuera de los límites indicados por la INTERVENTORIA no se reconocerán al CONTRATISTA. El descapote se pactará al precio convenido contractualmente y por una sola vez.

### 3.3 EXCAVACIONES EN TIERRA A MANO. $H \leq 2$ M EN SECO.

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la ejecución tanto de las excavaciones con acarreo libre, como de las excavaciones sin acarreo libre y la construcción de entibados que sean necesarios para la construcción de las obras.

#### GENERALIDADES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones de acuerdo con los alineamientos, pendientes, y cotas indicadas en los planos o las que autorice por escrito el Interventor. Incluye también la remoción, el transporte y la disposición, hasta una distancia de 10km desde el lugar donde se efectúan las excavaciones, de todo el material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

En el caso de encontrarse roca en el fondo de cimentación, ésta debe excavar mínimo 0.20 metros por debajo de la superficie de apoyo inferior de las tuberías prefabricadas.  
Ancho de excavación para zanjas

El ancho de excavación será el especificado en los planos de construcción. La tolerancia nunca debe ser mayor de  $\pm 5\%$  del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito el Interventor. El exceso determinado de acuerdo con esta especificación será tratado como sobre excavación y los costos adicionales que genere, serán asumidos por el contratista.

En el caso de excavaciones de zanjas no previstas en los planos, se adoptará un ancho igual al diámetro exterior de la tubería más 0.40 m, previa autorización del Interventor.  
Clasificación Según El Tipo De Material Excavado

Excavación en material granular. Se clasifican como material granular el conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

Excavación en material común. El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca y que pueden extraerse por métodos manuales utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como barras, picas, palas o excavadoras mecánicas. Se clasifican como material común las arcillas, limos y arenas sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes

#### Clasificación Según La Profundidad

Excavación hasta 2,00 m de profundidad. Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

Control de aguas lluvias, de infiltración y servidas.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Debe evitarse la entrada a las tuberías de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

#### Taludes en las zanjas

En general, los taludes de las zanjas serán verticales para tuberías, o los indicados en planos para filtros. Cuando existan indicios de inestabilidad, o por conveniencias de construcción y sea necesario tender los taludes de las zanjas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los taludes de las zanjas podrán ser más suaves que el vertical desde 30 cm por encima del extradós superior del tubo hacia arriba, siempre y cuando no se afecte la estabilidad de las edificaciones vecinas, ni se intercepten servicios públicos.

Sin embargo, la zanja deberá ser rigurosamente vertical entre el fondo de cimentación y la altura correspondiente al extradós superior de los tubos, más 30 cm, en todos los casos.

El cambio de los taludes de las zanjas especificados en los planos deberá ser aceptado por escrito por el Interventor, antes de su ejecución, mediante un acta aprobada, en la cual se fijen los nuevos taludes de las zanjas y se califique si la modificación es por conveniencia del Contratista (sobre excavación) o por inestabilidad del terreno (obra adicional).

**Medida y pago:** La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado, removido, transportado y dispuesto hasta una distancia de 10km, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem RETIRO DE MATERIAL SOBANTES DISTANCIA LIBRE 10 KM.

### 3.4 EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO A MANO. H<= 2 M EN SECO

Corresponde esta especificación a la remoción y retiro de toda la tierra o conglomerado necesario para obtener los niveles previstos y de conformidad con las dimensiones señaladas en los planos de detalles. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y nivelado horizontalmente, excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente variaciones. Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidos, según el tipo del terreno en concepto de la Interventoría.

Se entiende por excavación en conglomerado, la efectuada en todos aquellos depósitos sueltos o cohesivos, con nula o muy poca cementación, tales como: gravas o cantos rodados con tamaños que no exceden de quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su mayor dimensión, arenas, limos, arcillas, turbas, cienos y materiales orgánicos, materiales de desecho, sueltos o cualesquiera de sus mezclas, formadas natural o artificialmente, que puedan ser excavados con herramientas de mano.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de la construcción y con el fin de que se tomen las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de la cimentación. Si algún sitio de la excavación del piso para la fundación se afloja, el material suelto deberá removerse y reemplazarse con material seleccionado o con concreto según lo determine la Interventoría, lo cual se reconocerá en el ítem correspondiente.

Las profundidades de las excavaciones serán las recomendadas en el estudio de suelos, se considerará como sobre-excavación, la situada por fuera de los alineamientos o cotas

indicadas en los planos o aprobados explícitamente por la Interventoría. El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de sobre-excavación que resultare en las operaciones, bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción o por cualquier otra causa. Cualquier material excavado en exceso, sin orden de la interventoría será reemplazado por relleno en recebo compactado o por concreto de 2.500 PSI, todo esto por cuenta del contratista.

El Contratista deberá ejecutar, a sus expensas, otras actividades tales como entibar, acodalar, entarimar, bombear agua, retirar derrumbes y cualquier otra que se requiera para proteger la excavación y que sea ordenada por la Interventoría o adoptada por criterio propio. Cuando el Contratista considere necesario entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas o para prevenir accidentes, podrá utilizar cualquier sistema y los costos respectivos correrán por su cuenta.

En caso de lluvia, el Contratista deberá mantener las excavaciones y zanjas libres de agua, estos costos de equipos y trabajos (motobombas, sobre excavaciones, etc.), van por cuenta del Contratista.

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.

Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.

La adecuada disposición de los materiales.

**Medida y pago:** Las excavaciones se medirán por metro cúbico (M3), con aproximación a dos decimales, de excavación compacto, incluyendo el transporte interno. El aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación corresponderá al Contratista o en caso contrario, lo determinará la Interventoría, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En el caso particular de excavaciones mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte, cargue y descargue interno cuando éste material se utilice posteriormente como relleno y todos los costos que se consideren necesarios para la realización y protección, si se requiere, de la excavación.

### 3.5 CONFIGURACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Este ítem corresponde a los movimientos de tierra cuya altura en promedio sea menor a un metro (1.00 m). Esta altura se calculará dividiendo el volumen de tierra compacta a mover, entre el área que se va a configurar de acuerdo a los planos topográficos. En caso de que la altura sea mayor a un metro (1.00 m.), la unidad de pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), y el volumen a pagar se hará según los ítems establecidos en la presente especificación para excavaciones de acuerdo a lo autorizado por el INTERVENTOR según el tipo de material movido.

El área de configuración y nivelación del terreno contempla la nivelación de zonas verdes, andenes y/o sardineles, o la que en planos se subraye como área de intervención de este tipo, descontando todas las áreas en las que se encuentren estructuras.

El Contratista moldeará el terreno respetando las cotas arquitectónicas, quitando montículos y haciendo llenos, de tal forma que se redistribuya el material de acuerdo al diseño, evitando en todo momento el suministro de material de préstamo.

El Contratista dejará toda el área de intervención de acuerdo a las cotas estipuladas en los planos de construcción, considerando todos los niveles, pendientes y las indicaciones del INTERVENTOR.

El material usado para la nivelación provendrá de la excavación ejecutada en las otras labores dentro del proyecto, con el fin de evitar préstamos.

El material a utilizar deberá seleccionarse, eliminando toda la basura y los residuos de materiales indeseables, tales como vidrios, latas, plásticos y en general cualquier material de desecho. Para la selección del material, el Contratista dispondrá una cuadrilla, que separará estos materiales, con el fin de retirarlos de la obra a una escombrera autorizada por el INTERVENTOR.

Los rellenos se harán sobre la capa vegetal existente por lo que no habrá descapote. Los materiales para la conformación del relleno o terraplén se colocarán en capas horizontales no mayores de 15 cm de espesor antes de la compactación, la cual se hará manual o mecánicamente según indicaciones del INTERVENTOR.

**Medida y pago:** El sistema de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área configurada.

El valor de este ítem, incluye todas las actividades anteriormente descritas en el alcance, así como cortes, llenos, compactación, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado, chequeo de nivelación y cualquier otro elemento o actividad exigida a criterio de la Interventoría para la correcta ejecución de la actividad.

### **3.6 RELLENOS CON MATERIAL IMPORTADO COMPACTADO CON SALTARIN AL 90% DEL PM**

Este material se usará en general para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR, en los sitios donde se requiere reemplazar material orgánico existente por un material adecuado para soportar estructuras, de acuerdo con los planos anexos, las recomendaciones del estudio de suelos, las presentes especificaciones o las impartidas por el INTERVENTOR.

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90% del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el

criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material importado compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido “in situ” en metros cúbicos (m3), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m3), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

### **3.7 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO COMPACTADO CON SALTARÍN 90% DE P.M.**

Este material se usará para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR; estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente y debe estar libre de impurezas (escombros, palos, plásticos, etc.).

El índice de plasticidad de la fracción del material que pasa el tamiz No 40 debe ser menor o igual del 15% y el límite líquido debe ser menor del 40%. De no cumplirse con esta característica se deberá usar material importado suministrado por el Contratista (NORMA INVIAS E-220).

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90 % del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material seleccionado del sitio compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido “in situ” en metros cúbicos (m3), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m3), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación,

el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

### 3.8 RETIRO DE MATERIAL EXCAVACION A MANO HASTA 10 KM

El CONTRATISTA debe velar porque el retiro de los escombros y/o sobrantes provenientes de las excavaciones y/o demás desperdicios producto de actividades ejecutadas en obra, se realice oportunamente con el fin de causar las menores molestias posibles a las poblaciones beneficiarias de los proyectos.

El INTERVENTOR velará por el cumplimiento de este aspecto, y exigirá el retiro continuado de sobrantes al sitio de disposición autorizado y/o hasta una distancia de 10Km.

**Medida y pago:** La medida para el retiro de material sobrante es el metro cúbico (m<sup>3</sup>) y se pagará al precio unitario establecido en el presupuesto, el cual incluye los equipos, maquinaria, mano de obra, herramienta, transporte y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el retiro de material sobrante.

### 3.9 SOLADO DE LIMPIEZA E=5 CM - CONCRETO 2000 PSI

#### **Descripción:**

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

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

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

#### **Ejecución:**

El fondo de la excavación debe estar nivelado y limpio. Se deben verificar las recomendaciones y especificaciones del estudio de suelos. Se deben verificar las cotas de la cimentación. Se realiza el vaciado y cubrimiento del fondo de la excavación con el concreto de 2000 PSI (14MPa). Se debe verificar el espesor de la capa de concreto. Finalmente verificar cotas inferiores de la cimentación.

#### **Materiales:**

Para la ejecución de esta actividad se debe preparar concreto de 2000 PSI (14MPa). Este concreto para solado debe cumplir con las especificaciones y recomendaciones de la Norma NSR 98 y la Normas ICONTEC.

#### **Herramienta y Equipo:**

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

**Medida y Pago:** Esta actividad se medirá y pagara por metro cuadrado (M2), previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de los cálculos realizados sobre los planos estructurales de la cimentación. El valor del precio unitario definido en el presupuesto, incluye todos los costos de materiales, equipo y herramienta utilizados, mano de obra, transporte y vaciado del concreto y todas aquellas actividades que impliquen la correcta y adecuada ejecución del ítem.

### 3.10 CONCRETO 4000 PSI PARA ESTRUCTURA

Se refiere esta especificación al suministro y colocación del concreto para las estructuras a construir conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Las columnas, vigas, muros y/o pantallas a construir deberán fundirse en sitio de acuerdo con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos estructurales se seguirán además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-Resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de Contratación. El tipo de formaleta a utilizar debe ser una que permita obtener un buen acabado a la vista.

**ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCION DEL ITEM:** Se debe consultar los planos estructurales y verificar como mínimo lo siguiente: ubicación, lineamiento, dimensionamiento y refuerzos. Estudiar en forma detallada la disposición de los tableros de la formaleta para obtener una adecuada huella para el concreto a la vista y prever las juntas de dilatación indicadas en los planos estructurales. Consultar los planos del proyecto estructural y verificar los refuerzos, amarres y anclajes requeridos. Estudiar en forma detallada las juntas o dilataciones requeridas.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Pórtland, agua, agregado: fino y grueso y aditivos en algunos casos, el diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones.

Para tanques de almacenamiento de agua, captaciones, desarenadores, planta de tratamiento, atraques, caja de válvulas, etc., el tamaño máximo del agregado estará de acuerdo con las dimensiones de las partes de la estructura donde se va a colocar el concreto, así:

Partes de la Estructura	Tamaño del agregado
Fundaciones de concreto simple	4"
Paredes	1 1/4"
Losas de fondo	1"
Columnas	1"

Además se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa el tamiz 200 no será mayor del 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de estos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

## AGUA

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% de sulfatos.

Para utilizar agua de los arroyos es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

## ADITIVOS

Los aditivos son compuestos que se mezclan al concreto para impermeabilizar, para acelerar, o retardar el fraguado o introducir aire al hormigón.

El Contratista podrá hacer uso de los aditivos con la autorización de la Interventoría siempre y cuando cumpla con las especificaciones sobre la materia y la garantía de la firma fabricante del producto.

Si durante el avance de la obra la Interventoría encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministra o adiciona, no corresponde a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda su inclusión en las mezclas de concreto y si se ha demeritado la calidad del concreto exigido ordenará la reparación o demolición de la parte fabricada con el aditivo, labores ésta que, con la reconstrucción serán de cuenta del Contratista, siempre y cuando el empleo de aditivo no haya sido exigencia de la Interventoría.

## IMPERMEABILIZANTES

Los aditivos para impermeabilizar el concreto serán de buena calidad ya sea en polvo o en forma líquida y se usarán para los hormigones que estén en contacto permanente con el agua tales como tanques, canales, cimentaciones, muros de contención, y en general para todas las estructuras hidráulicas. La dosificación empleada estará de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante y con la aceptación de la Interventoría.

## DISEÑO DE LA MEZCLA

El diseño estará a cargo del Contratista quién someterá a la aprobación del Interventor las diferentes alternativas de mezcla, con los resultados de todos los ensayos de laboratorio de las mezclas y materiales que emplee. El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones, o las exigidas por la Interventoría.

La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

En lo posible, se usarán mezclas de concreto producidas en planta especializada. Si el volumen por fundir y la facilidad de accesos permite la utilización de este sistema, el Interventor lo podrá exigir sin que este requerimiento sea motivo de costos extras sobre los precios establecidos en el Contrato para el ítem respectivo. De lo contrario, el contratista deberá disponer en la obra de los elementos necesarios para clasificación, lavado, almacenamiento y mezclado mecánico de los componentes, de manera tal que se garantice el cumplimiento de las dosificaciones indicadas por los ensayos del laboratorio.

Sin embargo, se podrán aceptar materiales ya clasificados y lavados, siempre y cuando hayan sido obtenidos mediante sistemas que garanticen la uniformidad de sus características, lo cual deberá ser certificado y controlado periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, sin perjuicio de los ensayos o inspecciones hechas en la obra y de su aceptación por el Interventor.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno. La aprobación dada por el Interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

## ENSAYOS DEL CONCRETO

Hay que atribuirle la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto del Interventor o de su representante, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte de la obra.

Durante las operaciones de vaciado, el Contratista deberá suministrar de cada clase de concreto colocado, muestras de la mezcla y un mínimo de juego de seis (6) moldes para cilindros de concreto. Las muestras se tomarán de diferentes cochadas y de acuerdo con las Normas ICONTEC 550 y 377. Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

## ASENTAMIENTOS

Las pruebas de asentamiento se harán cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly o con el cono de Abrahams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

## COLOCACION DEL CONCRETO

El Contratista deberá notificar al Interventor cuando esté listo para vaciar el concreto en cualquier sitio, con un mínimo de 4 horas de anticipación con el fin de que éste pueda inspeccionar las formaletas, refuerzos, etc. El Contratista no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación del interventor.

El concreto deberá tener tal consistencia y composición que permita su colocación en todas las esquinas – ángulos de las formaletas y alrededor del refuerzo o de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación de los materiales.

El concreto deberá colocarse dentro de lo posible en campos horizontales preferentemente de 0.20 a 0.30 centímetros y no se aceptarán los lanzamientos a distancias mayores de 1.50 metros 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 manos 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 de concreto, se abrirán ventanas laterales en la formleta, a una altura de 1.50 metros con una superficie adecuada que permita con facilidad el vaciado de 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.

## VIBRADO DEL CONCRETO

El apisonado o consolidación del concreto se ejecutará con la ayuda de vibraciones accionados por electricidad o aire comprimido y con velocidad de 6.000 rpm. 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, lo autorice.

El vibrador se utilizará sumergiéndolo en el hormigón durante el tiempo necesario para alcanzar la consolidación requerida, sin que se produzca 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.

#### PREPARACION PARA EL VACIADO

Las formaletas serán inspeccionadas por el Interventor antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán y cualquier pandeo o alabeo deberá, por lo tanto, corregirse; de igual manera, deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos. Se deberá prestar especial atención a los amarres y abrazaderas y donde los encofrados aparezcan asegurados insuficientemente o construidos insatisfactoriamente, bien sea antes o durante la colocación del concreto, el Interventor ordenará la suspensión del trabajo, hasta cuando los defectos hayan sido corregidos a su satisfacción.

Todas las formaletas se tratarán en su interior, antes de la colocación del concreto, con aceite u otro producto especial para formaletas que no manche el concreto, aprobado por el Interventor.

Cuando se use aceite, éste deberá aplicarse antes de colocar el acero de refuerzo.  
Cuando se use aceite o producto especial, las formaletas se saturarán de agua.

#### CURADO Y PROTECCION

Para evitar la falla 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 diez grados centígrados o superior a los cuarenta grados 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.

#### CURADO POR AGUA

El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con gantes permanentemente saturados o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que éste debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

#### CURADO POR COMPUESTOS SELLANTES

El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación del Interventor, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones C-309, tipo 2 de la ASTM.

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha, inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer las superficies del concreto hasta que se sature. Cuando se podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

Se entiende que el curado y la protección del concreto después del vaciado, hacen parte del proceso de fabricación del mismo y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como los ordene el Interventor, no se aceptarán y éste podrá rechazar el pago de ellos y ordenar su destrucción, cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el Contratista tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

#### CURADO Y PROTECCION PARA TANQUES DE AGUA

Con relación a curado y protección de los concretos para tanques de agua, además de lo exigido anteriormente se tendrá en cuenta lo siguiente:

Como en todo tanque, es de primordial importancia la estanqueidad, se tomarán todas las precauciones para evitar el agrietamiento por retracción. Todas las superficies de concreto del tanque se mantendrán húmedas por un tiempo no menor de siete (7) días.

El curado de las losas de fondo se hará preferiblemente bajo capas de agua, una vez que se haya terminado el vaciado, por un período no inferior a siete (7) días. Mientras se termina la losa, el curado se hará por irrigación y ulterior cobertura con tela plástica; se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo C.5.5.1 del decreto 1.400 de junio 7 de 1984 y los demás decretos vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo por parte de El Municipio.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Limpiar las áreas donde se colocara el concreto y verificar niveles. Replantear los ejes según los planos estructurales y arquitectónicos. Instalar el acero de refuerzo longitudinal y transversal de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales. Armar el sistema de encofrado según los niveles, plomos y alineamientos requeridos.

Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Vaciar el concreto de 4000 psi según especificación, es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados. Desencofrar superficies y curado. Protección de elementos estructurales.

ALCANCE: Formaleta y conjunto de elementos para el sistema de encofrado. Herramienta y equipos. Concreto de 4000 psi grava fina. Acero de refuerzo. Elementos para el vaciado.

Elementos para el desencofrado. Limpieza y protección de las columnas y pantallas. Mano de obra. El acero de refuerzo se medirá antes de la fundida y se pagará aparte.

ENSAYOS A REALIZAR: Cilindros de pruebas y evaluación y aceptación de los elementos estructurales vaciados en sitio.

MATERIALES: Concreto 4000 psi grava fina, puntillas, alambre Galvanizado calibre 12, parafina, acero de refuerzo y los demás que se requieran para la correcta instalación del concreto.

EQUIPO: Formaleta y conjunto de elementos para el encofrado, vibrador, andamios y herramienta.

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES: Norma NSR 98 y Normas NTC y ASTM

#### ACEPTACION DEL CONCRETO

El concreto será aceptable si el conjunto de tres muestras consecutivas, ensayadas, tiene un promedio de resistencia igual o superior a la especificada y si ninguna muestra ensayada presenta resistencias menores en 35 K/cm<sup>2</sup> (500 psi) a la especificada.

Si el concreto no cumple con los requisitos de resistencia establecidas, se hará conjuntamente entre la Interventoría y el contratista, un estudio de la estructura para determinar si es aceptable o no y en este último caso definir con el calculista, las reparaciones necesarias, sin mengua de la responsabilidad del contratista.

Las investigaciones y comprobaciones sobre la estructura pueden ser:

- a. Investigación analítica de la seguridad de la estructura
- b. Pruebas con martillo de impacto
- c. Toma y ensayo de núcleos de concreto en la estructura
- d. Ensayos de carga
- e. Otros procedimientos

**Medida y Pago:** La unidad de medida será el metro cúbico (M<sup>3</sup>), con aproximación a dos decimales, de los elementos estructurales fundidos en concreto de 4000 psi, resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de precios de la Propuesta y su valor incluye: Costos de mano de obra, concreto de 4000 psi, formaleta, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad. El acero de refuerzo se medirá y se pagará aparte.

#### 3.11 ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI (INCLUYE SUMINISTRO, CORTE Y FIGURADO)

Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los

planos en cada caso, los requisitos de estas especificaciones, lo indicado en el Código Colombiano de construcciones Sismo-resistentes, y las instrucciones del Interventor.

#### SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO

**Materiales.** Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 Kg/cm<sup>2</sup> grado 60, de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

**Listas y Diagramas de Despiece.** Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista las preparará y someterá a la aprobación del Interventor con una anticipación no menor de quince (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras. Dicha aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con estas especificaciones.

**Colocación del Refuerzo.** Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el Interventor.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el Interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm. ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos.

Ganchos, Doblajes y Empalmes en las Barras. Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

**Medida y Pago:** La medida para el pago del acero de refuerzo de 60000psi será el peso en kilogramos (KG) del acero de refuerzo colocado, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor.

El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de precios de la Propuesta y su valor incluye: suministro, corte y figurado del acero, los costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad. El acero de refuerzo se medirá y se pagará aparte. El pago incluye también el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los empalmes, el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapes indicados en los planos de construcción.

### 3.12 ESTRUCTURA METÁLICA EN TUBERÍA RECTANGULAR 100\*40 e=2mm

Esta especificación comprende el suministro, transporte e instalación de la estructura metálica en tubería rectangular 100\*40 e=2mm, para soportar la cubierta en teja de lámina de zinc, la cual se construirá según los planos de construcción, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y las instrucciones del Interventor.

**Medida y Pago:** La medida para el pago de la estructura metálica en tubería rectangular 100\*40 e=2mm, será la unidad (UND) de estructura metálica suministrada, instalada, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor. El pago incluye los costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

### 3.13 TECHO EN LAMINA DE ZINC.

Esta actividad consiste en suministrar e instalar la cubierta para la estructura de los lechos de secado, utilizando láminas de zinc según la disposición indicada en los planos de construcción y/o lo autorizado por el INTERVENTOR.

**Medida y Pago:** La medida para el pago del ítem Techo en lámina de Zinc será el metro cuadrado (M2) de cubierta suministrada, instalada, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor. El pago incluye los costos de mano de obra, suministro de materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

### **3.14 EMPRADIZACION.**

Esta actividad consiste en crear o restablecer una cobertura vegetal, principalmente de pasto Kykuyo sobre un terreno. Esta cobertura busca proteger al suelo de fenómenos de erosión y crear ambientes sanos y paisajísticamente aceptables.

Esta cobertura hace que las partes de la planta por si solas, es decir la raíz y el follaje, funcionen entrelazando el suelo, protegiéndolo de fenómenos erosivos y reactivando las dinámicas de la circulación de nutrientes.

Estas plantas o elementos vivos interactúan con el terreno y el entorno atenuando o mitigando el material particulado, el arrastre de sedimentos y protegiendo de fenómenos erosivos.

#### **Alistamiento del terreno**

En terrenos con pendientes suaves, es decir entre el 1% y el 15%, se debe preparar el terreno, esta preparación consiste en el retiro de piedras, escombros y residuos sólidos que puedan afectar la instalación de los cespedones. Luego de esto se debe picar el suelo con herramientas tipo picas, palines y barras metálicas; esto para poder descompactar la parte superior del terreno y poder facilitar el intercambio de nutrientes con la cobertura vegetal.

#### **Mejoramiento del sustrato**

Se debe colocar una capa de tierra negra y fértil de 5 a 10 cm de espesor en toda el área a recuperar. Esta actividad es importante, ya que entre mejor sea el sustrato en donde se instalaran los cespedones, mejor responderá ésta cobertura.

#### **Instalación de Cespedones**

Se deben adquirir cespedones o trozos de pasto de forma cuadrada o rectangular de un tamaño de 30 a 50 cm de largo y de ancho para facilitar su instalación.

Estos cespedones se deben instalar sobre el sustrato nuevo y seguido uno del otro procurando no dejar espacios entre ellos.

Luego se debe colocar sustrato nuevo (tierra negra) entre las uniones de los cespedones; inmediatamente se debe aplicar riego suficiente que garantice la supervivencia de la cobertura de pasto instalada.

## **Riego**

Se debe aplicar riego a toda la zona recuperada, día de por medio, los 60 primeros días.

## **Fertilización**

Para mejores resultados, se debe aplicar fertilizantes químicos que contengan proporciones importantes de Nitrógeno, esta aplicación se debe hacer, al menos una vez durante los primeros 60 días, verificando que el suelo tenga buenos niveles de humedad.

## **Corte de césped**

Se debe realizar corte de las áreas verdes empradizadas cada 45 días permanentemente o previo a la entrega final de las obras sí es necesario.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), cuando esté debidamente instalado y cumpla con la especificación técnica indicada y debidamente aceptadas por el INTERVENTOR.

El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para la actividad de empradización e incluye excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, control de aguas, suministro y transporte del césped, alistamiento del terreno, mejoramiento del sustrato, fertilización, corte y riego. El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de césped y demás recursos necesarios para su correcta instalación y presentación.

### **3.15 TUBERÍA DE DRENAJE 4".**

Esta especificación está referida a los trabajos necesarios para captar y evacuar los lixiviados provenientes de los procesos adelantados en la planta de tratamiento.

La ubicación estará indicada en los planos respectivos. La supervisión podrá hacer los reajustes o modificaciones que crea conveniente de acuerdo a las condiciones particulares de cada terreno.

Este drenaje debe llevar tubería perforada de 4" de diámetro, filtro granular y/o geotextil de acuerdo al diseño.

## **Tubería**

La tubería a instalar será del diámetro 4" indicado en los planos del proyecto. Los tubos llevarán perforaciones circulares o ranuras con dimensiones y disposiciones indicadas en los planos.

## **Equipo**

Se deberá disponer de los equipos necesarios para cargar, transportar y colocar el material.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será el metro (m) aproximado al décimo de metro de material suministrado, colocado en obra y debidamente aceptado por el interventor. La longitud se medirá a lo largo y paralelo a la tubería.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada, de acuerdo con los planos, la presente especificación y aceptada por el INTERVENTOR e incluirá el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, uniones y materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para la instalación y puesta en funcionamiento.

### 3.16 MEDIO FILTRANTE ARENA

Esta especificación está referida a los trabajos necesarios para suministrar e instalar el medio filtrante en material arena.

El medio de drenaje es generalmente de 0,30 de espesor o según lo indicado en los planos de construcción y deberá tener los siguientes componentes:

- La arena es el medio filtrante y deberá tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3 mm y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5.

#### **Equipo**

Se deberá disponer de los equipos necesarios para cargar, transportar y colocar el material de manera uniforme sobre la estructura de los lechos de secado.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) aproximado al décimo de material suministrado, colocado en obra y debidamente aceptado por el interventor.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada, de acuerdo con los planos, la presente especificación y aceptada por el INTERVENTOR e incluirá el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, herramientas y demás materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para su correcta instalación.

### 3.17 MEDIO FILTRANTE GRAVA

Esta especificación está referida a los trabajos necesarios para suministrar e instalar el medio filtrante en material grava.

El medio de drenaje es generalmente de 0,30 de espesor o según lo indicado en los planos de construcción y deberá tener los siguientes componentes:

- Luego de la arena se deberá colocar un estrato de grava graduada entre 1,6 y 51 mm (1/6" y 2") de 0,20 m de espesor.

## **Equipo**

Se deberá disponer de los equipos necesarios para cargar, transportar y colocar el material de manera uniforme sobre la estructura de los lechos de secado.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) aproximado al décimo de material suministrado, colocado en obra y debidamente aceptado por el interventor.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada, de acuerdo con los planos, la presente especificación y aceptada por el INTERVENTOR e incluirá el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, herramientas y demás materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para su correcta instalación.

## **4. TANQUE DE ALMACENAMIENTO**

### **4.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS**

**Definición:** La localización y replanteo consisten, en situar en el terreno por medio de un estacado y con la ayuda del tránsito y nivel, los alineamientos y cotas del proyecto, tomando como base las magnitudes, niveles y referencias, indicadas en las carteras respectivas, las que se hallen en el terreno o las colocadas a medida que se vayan realizando los trabajos. De la misma manera, las anotaciones que se lleven a las carteras y planos, con las correcciones propias de la construcción.

**Carteras de Campo:** Todas las operaciones que se realicen en la localización y replanteo, se anotarán en las respectivas carteras de tránsito y nivel, procurándose el mayor acopio de datos, y referencias de los alineamientos y B.M.

Se dibujarán esquemas en planta y perfil bien acotados de las obras construidas, y las carteras citadas se mantendrán a disposición del INTERVENTOR y supervisores. La INTERVENTORIA llevará por aparte sus carteras de chequeos y recibos de obra, en tal forma que puedan ser revisadas y consultadas oportunamente.

**Planos de Construcción:** Las modificaciones o variaciones que se sucedan durante la construcción se llevarán a las copias de los planos y se indicarán claramente los cambios con sus nuevas medidas y cotas de nivel para que se integren posteriormente los planos definitivos de construcción de toda la obra, que serán requisito indispensable para la liquidación del Contrato. Dichos planos deberán contener la mayor cantidad de datos y referencias posibles.

**Medida y pago:** La totalidad de los trabajos, que se realicen en el terreno y en la oficina para la localización y replanteo, tales como medir, nivelar, trochar, llevar las carteras de campo, hacer las modificaciones a los planos originales, y la elaboración de esquemas parciales y del plano de construcción definitivo, que no figuren en otro ítem especial, se pagarán al CONTRATISTA en forma conjunta en la unidad de medida que se exprese en las cantidades de obra.

La localización y replanteo para conducciones y redes de acueducto y alcantarillado, se pagarán por metro lineal, con aproximación al decímetro. Para plantas de tratamiento se pagarán por m<sup>2</sup>, con aproximación al decímetro. La localización y replanteo se pagarán por una sola vez.

Localización y replanteo (ML) Para Acueductos - Para Alcantarillados.  
Localización y replanteo (M2) Para plantas de tratamiento de aguas.

#### 4.2 DESCAPOTE A MANO MAS RETIRO - E=0,20 M

El descapote es la capa vegetal que generalmente cubre el terreno en donde se van a ejecutar los trabajos y que por no servir como material de relleno, o de base, es necesario cortar y botar en los sitios previamente determinados por la INTERVENTORÍA. Cuando el descapote se vaya a utilizar para cubrir zonas verdes o taludes, debe ser seleccionado y acomodado en lugar y en forma adecuados de manera que permitan su posterior utilización.

**Medida y pago:** La unidad de medida del descapote es el metro cuadrado (M2) con aproximación a un decimal, para una profundidad promedio de 0,20 metros.

En el análisis del precio unitario del descapote se tendrán en cuenta los costos de mano de obra y empleo de maquinaria para cortar, amontonar, transportar y botar los sobrantes del descapote. El descapote ejecutado por fuera de los límites indicados por la INTERVENTORIA no se reconocerán al CONTRATISTA. El descapote se pactará al precio convenido contractualmente y por una sola vez.

#### 4.3 EXCAVACIONES EN TIERRA A MANO. H<= 2 M EN SECO.

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la ejecución tanto de las excavaciones con acarreo libre, como de las excavaciones sin acarreo libre y la construcción de entibados que sean necesarios para la construcción de las obras.

#### GENERALIDADES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones de acuerdo con los alineamientos, pendientes, y cotas indicadas en los planos o las que autorice por escrito el Interventor. Incluye también la remoción, el transporte y la disposición, hasta una distancia de 10km desde el lugar donde se efectúan las excavaciones, de todo el material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

En el caso de encontrarse roca en el fondo de cimentación, ésta debe excavar mínimo 0.20 metros por debajo de la superficie de apoyo inferior de las tuberías prefabricadas.  
Ancho de excavación para zanjas

El ancho de excavación será el especificado en los planos de construcción. La tolerancia nunca debe ser mayor de  $\pm 5\%$  del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito el Interventor. El exceso determinado de acuerdo con esta especificación será tratado como sobre excavación y los costos adicionales que genere, serán asumidos por el contratista.

En el caso de excavaciones de zanjas no previstas en los planos, se adoptará un ancho igual al diámetro exterior de la tubería más 0.40 m, previa autorización del Interventor.  
Clasificación Según El Tipo De Material Excavado

Excavación en material granular. Se clasifican como material granular el conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

Excavación en material común. El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca y que pueden extraerse por métodos manuales utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como barras, picas, palas o excavadoras mecánicas. Se clasifican como material común las arcillas, limos y arenas sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes

Clasificación Según La Profundidad

Excavación hasta 2,00 m de profundidad. Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

Control de aguas lluvias, de infiltración y servidas.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Debe evitarse la entrada a las tuberías de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

#### Taludes en las zanjas

En general, los taludes de las zanjas serán verticales para tuberías, o los indicados en planos para filtros. Cuando existan indicios de inestabilidad, o por conveniencias de construcción y sea necesario tender los taludes de las zanjas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los taludes de las zanjas podrán ser más suaves que el vertical desde 30 cm por encima del extradós superior del tubo hacia arriba, siempre y cuando no se afecte la estabilidad de las edificaciones vecinas, ni se intercepten servicios públicos.

Sin embargo, la zanja deberá ser rigurosamente vertical entre el fondo de cimentación y la altura correspondiente al extradós superior de los tubos, más 30 cm, en todos los casos.

El cambio de los taludes de las zanjas especificados en los planos deberá ser aceptado por escrito por el Interventor, antes de su ejecución, mediante un acta aprobada, en la cual se fijen los nuevos taludes de las zanjas y se califique si la modificación es por conveniencia del Contratista (sobre excavación) o por inestabilidad del terreno (obra adicional).

**Medida y pago:** La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado, removido, transportado y dispuesto hasta una distancia de 10km, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem RETIRO DE MATERIAL SOBANTES DISTANCIA LIBRE 10 KM.

#### 4.4 EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO A MANO. $H \leq 2$ M EN SECO

Corresponde esta especificación a la remoción y retiro de toda la tierra o conglomerado necesario para obtener los niveles previstos y de conformidad con las dimensiones señaladas en los planos de detalles. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y nivelado horizontalmente, excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente variaciones. Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidos, según el tipo del terreno en concepto de la Interventoría.

Se entiende por excavación en conglomerado, la efectuada en todos aquellos depósitos sueltos o cohesivos, con nula o muy poca cementación, tales como: gravas o cantos rodados con tamaños que no exceden de quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su mayor dimensión, arenas, limos, arcillas, turbas, cienos y materiales orgánicos, materiales de desecho, sueltos o cualesquiera de sus mezclas, formadas natural o artificialmente, que puedan ser excavados con herramientas de mano.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de la construcción y con el fin de que se tomen las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de la cimentación. Si algún sitio de la excavación del piso para la fundación se afloja, el material suelto deberá removerse y reemplazarse con material seleccionado o con concreto según lo determine la Interventoría, lo cual se reconocerá en el ítem correspondiente.

Las profundidades de las excavaciones serán las recomendadas en el estudio de suelos, se considerará como sobre-excavación, la situada por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o aprobados explícitamente por la Interventoría. El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de sobre-excavación que resultare en las operaciones, bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción o por cualquier otra causa. Cualquier material excavado en exceso, sin orden de la interventoría será reemplazado por relleno en recebo compactado o por concreto de 2.500 PSI, todo esto por cuenta del contratista.

El Contratista deberá ejecutar, a sus expensas, otras actividades tales como entibar, acodalar, entarimar, bombear agua, retirar derrumbes y cualquier otra que se requiera para proteger la excavación y que sea ordenada por la Interventoría o adoptada por criterio propio. Cuando el Contratista considere necesario entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas o para prevenir accidentes, podrá utilizar cualquier sistema y los costos respectivos correrán por su cuenta.

En caso de lluvia, el Contratista deberá mantener las excavaciones y zanjas libres de agua, estos costos de equipos y trabajos (motobombas, sobre excavaciones, etc.), van por cuenta del Contratista.

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.

Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.

La adecuada disposición de los materiales.

**Medida y pago:** Las excavaciones se medirán por metro cúbico (M3), con aproximación a dos decimales, de excavación compacto, incluyendo el transporte interno. El aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación corresponderá al Contratista o en caso contrario, lo determinará la Interventoría, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En el caso particular de excavaciones mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas,

transporte, cargue y descargue interno cuando éste material se utilice posteriormente como relleno y todos los costos que se consideren necesarios para la realización y protección, si se requiere, de la excavación.

#### 4.5 CONFIGURACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Este ítem corresponde a los movimientos de tierra cuya altura en promedio sea menor a un metro (1.00 m). Esta altura se calculará dividiendo el volumen de tierra compacta a mover, entre el área que se va a configurar de acuerdo a los planos topográficos. En caso de que la altura sea mayor a un metro (1.00 m.), la unidad de pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), y el volumen a pagar se hará según los ítems establecidos en la presente especificación para excavaciones de acuerdo a lo autorizado por el INTERVENTOR según el tipo de material movido.

El área de configuración y nivelación del terreno contempla la nivelación de zonas verdes, andenes y/o sardineles, o la que en planos se subraye como área de intervención de este tipo, descontando todas las áreas en las que se encuentren estructuras.

El Contratista moldeará el terreno respetando las cotas arquitectónicas, quitando montículos y haciendo llenos, de tal forma que se redistribuya el material de acuerdo al diseño, evitando en todo momento el suministro de material de préstamo.

El Contratista dejará toda el área de intervención de acuerdo a las cotas estipuladas en los planos de construcción, considerando todos los niveles, pendientes y las indicaciones del INTERVENTOR.

El material usado para la nivelación provendrá de la excavación ejecutada en las otras labores dentro del proyecto, con el fin de evitar préstamos.

El material a utilizar deberá seleccionarse, eliminando toda la basura y los residuos de materiales indeseables, tales como vidrios, latas, plásticos y en general cualquier material de desecho. Para la selección del material, el Contratista dispondrá una cuadrilla, que separará estos materiales, con el fin de retirarlos de la obra a una escombrera autorizada por el INTERVENTOR.

Los rellenos se harán sobre la capa vegetal existente por lo que no habrá descapote. Los materiales para la conformación del relleno o terraplén se colocarán en capas horizontales no mayores de 15 cm de espesor antes de la compactación, la cual se hará manual o mecánicamente según indicaciones del INTERVENTOR.

**Medida y pago:** El sistema de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área configurada.

El valor de este ítem, incluye todas las actividades anteriormente descritas en el alcance, así como cortes, llenos, compactación, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado, chequeo de nivelación y cualquier otro elemento o actividad exigida a criterio de la Interventoría para la correcta ejecución de la actividad.

#### 4.6 RELLENOS CON MATERIAL IMPORTADO COMPACTADO CON SALTARIN AL 90% DEL PM

Este material se usará en general para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR, en los sitios donde se requiere reemplazar material orgánico existente por un material adecuado para soportar estructuras, de acuerdo con los planos anexos, las recomendaciones del estudio de suelos, las presentes especificaciones o las impartidas por el INTERVENTOR.

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90% del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material importado compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido “in situ” en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

#### 4.7 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO COMPACTADO CON SALTARÍN 90% DE P.M.

Este material se usará para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR; estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente y debe estar libre de impurezas (escombros, palos, plásticos, etc.).

El índice de plasticidad de la fracción del material que pasa el tamiz No 40 debe ser menor o igual del 15% y el límite líquido debe ser menor del 40%. De no cumplirse con esta característica se deberá usar material importado suministrado por el Contratista (NORMA INVIAS E-220).

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90 % del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material seleccionado del sitio compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido "in situ" en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

#### **4.8 RETIRO DE MATERIAL EXCAVACION A MANO HASTA 10 KM**

El CONTRATISTA debe velar porque el retiro de los escombros y/o sobrantes provenientes de las excavaciones y/o demás desperdicios producto de actividades ejecutadas en obra, se realice oportunamente con el fin de causar las menores molestias posibles a las poblaciones beneficiarias de los proyectos.

El INTERVENTOR velará por el cumplimiento de este aspecto, y exigirá el retiro continuado de sobrantes al sitio de disposición autorizado y/o hasta una distancia de 10Km.

**Medida y pago:** La medida para el retiro de material sobrante es el metro cubico (m<sup>3</sup>) y se pagará al precio unitario establecido en el presupuesto, el cual incluye los equipos, maquinaria, mano de obra, herramienta, transporte y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el retiro de material sobrante.

#### **4.9 SOLADO DE LIMPIEZA E=5 CM - CONCRETO 2000 PSI**

**Descripción:**

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

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

El solado de concreto reposara sobre el piso sólido, y este se aplicara en los sitios indicados por los diseños o los autorizados por el interventor. El espesor de la capa de concreto será de 5 cm.

**Ejecución:**

El fondo de la excavación debe estar nivelado y limpio. Se deben verificar las recomendaciones y especificaciones del estudio de suelos. Se deben verificar las cotas de la cimentación. Se realiza el vaciado y cubrimiento del fondo de la excavación con el concreto de 2000 PSI (14MPa). Se debe verificar el espesor de la capa de concreto. Finalmente verificar cotas inferiores de la cimentación.

**Materiales:**

Para la ejecución de esta actividad se debe preparar concreto de 2000 PSI (14MPa). Este concreto para solado debe cumplir con las especificaciones y recomendaciones de la Norma NSR 98 y la Normas ICONTEC.

**Herramienta y Equipo:**

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

**Medida y Pago:** Esta actividad se medirá y pagara por metro cuadrado (M2), previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de los cálculos realizados sobre los planos estructurales de la cimentación. El valor del precio unitario definido en el presupuesto, incluye todos los costos de materiales, equipo y herramienta utilizados, mano de obra, transporte y vaciado del concreto y todas aquellas actividades que impliquen la correcta y adecuada ejecución del ítem.

#### 4.10 CONCRETO 4000 PSI PARA ESTRUCTURA

Se refiere esta especificación al suministro y colocación del concreto para las estructuras a construir conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Las columnas, vigas, muros y/o pantallas a construir deberán fundirse en sitio de acuerdo con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos estructurales se seguirán además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-Resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de Contratación. El tipo de formaleta a utilizar debe ser una que permita obtener un buen acabado a la vista.

**ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCION DEL ITEM:** Se debe consultar los planos estructurales y verificar como mínimo lo siguiente: ubicación, lineamiento, dimensionamiento y refuerzos. Estudiar en forma detallada la disposición de los tableros de la formaleta para obtener una adecuada huella para el concreto a la vista y prever las juntas de dilatación indicadas en los planos estructurales. Consultar los planos

del proyecto estructural y verificar los refuerzos, amarres y anclajes requeridos. Estudiar en forma detallada las juntas o dilataciones requeridas.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Pórtland, agua, agregado: fino y grueso y aditivos en algunos casos, el diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones.

Para tanques de almacenamiento de agua, captaciones, desarenadores, planta de tratamiento, atraques, caja de válvulas, etc., el tamaño máximo del agregado estará de acuerdo con las dimensiones de las partes de la estructura donde se va a colocar el concreto, así:

Partes de la Estructura	Tamaño del agregado
Fundaciones de concreto simple	4"
Paredes	1 1/4"
Losas de fondo	1"
Columnas	1"

Además se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa el tamiz 200 no será mayor del 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de estos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

## AGUA

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% de sulfatos.

Para utilizar agua de los arroyos es necesario que el Contratista adquiriera los permisos correspondientes.

## ADITIVOS

Los aditivos son compuestos que se mezclan al concreto para impermeabilizar, para acelerar, o retardar el fraguado o introducir aire al hormigón.

El Contratista podrá hacer uso de los aditivos con la autorización de la Interventoría siempre y cuando cumpla con las especificaciones sobre la materia y la garantía de la firma fabricante del producto.

Si durante el avance de la obra la Interventoría encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministra o adiciona, no corresponde a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda su inclusión en las mezclas de concreto y si se ha demeritado la calidad del concreto exigido ordenará la reparación o demolición de la parte fabricada con el aditivo, labores ésta que, con la reconstrucción serán de cuenta del Contratista, siempre y cuando el empleo de aditivo no haya sido exigencia de la Interventoría.

## IMPERMEABILIZANTES

Los aditivos para impermeabilizar el concreto serán de buena calidad ya sea en polvo o en forma líquida y se usarán para los hormigones que estén en contacto permanente con el agua tales como tanques, canales, cimentaciones, muros de contención, y en general para todas las estructuras hidráulicas. La dosificación empleada estará de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante y con la aceptación de la Interventoría.

## DISEÑO DE LA MEZCLA

El diseño estará a cargo del Contratista quién someterá a la aprobación del Interventor las diferentes alternativas de mezcla, con los resultados de todos los ensayos de laboratorio de las mezclas y materiales que emplee. El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones, o las exigidas por la Interventoría.

La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

En lo posible, se usarán mezclas de concreto producidas en planta especializada. Si el volumen por fundir y la facilidad de accesos permite la utilización de este sistema, el Interventor lo podrá exigir sin que este requerimiento sea motivo de costos extras sobre los precios establecidos en el Contrato para el ítem respectivo. De lo contrario, el contratista deberá disponer en la obra de los elementos necesarios para clasificación, lavado, almacenamiento y mezclado mecánico de los componentes, de manera tal que se garantice el cumplimiento de las dosificaciones indicadas por los ensayos del laboratorio.

Sin embargo, se podrán aceptar materiales ya clasificados y lavados, siempre y cuando hayan sido obtenidos mediante sistemas que garanticen la uniformidad de sus características, lo cual deberá ser certificado y controlado periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, sin perjuicio de los ensayos o inspecciones hechas en la obra y de su aceptación por el Interventor.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno. La aprobación dada por el Interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

## ENSAYOS DEL CONCRETO

Hay que atribuirle la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto del Interventor o de su representante, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte de la obra.

Durante las operaciones de vaciado, el Contratista deberá suministrar de cada clase de concreto colocado, muestras de la mezcla y un mínimo de juego de seis (6) moldes para cilindros de concreto. Las muestras se tomarán de diferentes cochadas y de acuerdo con las Normas ICONTEC 550 y 377. Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

## ASENTAMIENTOS

Las pruebas de asentamiento se harán cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly o con el cono de Abrahams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

## COLOCACION DEL CONCRETO

El Contratista deberá notificar al Interventor cuando esté listo para vaciar el concreto en cualquier sitio, con un mínimo de 4 horas de anticipación con el fin de que éste pueda inspeccionar las formaletas, refuerzos, etc. El Contratista no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación del interventor.

El concreto deberá tener tal consistencia y composición que permita su colocación en todas las esquinas – ángulos de las formaletas y alrededor del refuerzo o de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación de los materiales.

El concreto deberá colocarse dentro de lo posible en campos horizontales preferentemente de 0.20 a 0.30 centímetros y no se aceptarán los lanzamientos a distancias mayores de 1.50 metros 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 manos 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 de concreto, se abrirán ventanas laterales en la formaleta, a una altura de 1.50 metros con una superficie adecuada que permita con facilidad el vaciado de 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 aplanados 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.

## VIBRADO DEL CONCRETO

El apisonado o consolidación del concreto se ejecutará con la ayuda de vibraciones accionados por electricidad o aire comprimido y con velocidad de 6.000 rpm. 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, lo autorice.

El vibrador se utilizará sumergiéndolo en el hormigón durante el tiempo necesario para alcanzar la consolidación requerida, sin que se produzca 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.

## PREPARACION PARA EL VACIADO

Las formaletas serán inspeccionadas por el Interventor antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán y cualquier pandeo o alabeo deberá, por lo tanto, corregirse; de igual manera, deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos. Se deberá prestar especial atención a los amarres y abrazaderas y donde los encofrados aparezcan asegurados insuficientemente o construidos insatisfactoriamente, bien sea antes o durante la colocación del concreto, el Interventor ordenará la suspensión del trabajo, hasta cuando los defectos hayan sido corregidos a su satisfacción.

Todas las formaletas se tratarán en su interior, antes de la colocación del concreto, con aceite u otro producto especial para formaletas que no manche el concreto, aprobado por el Interventor.

Cuando se use aceite, éste deberá aplicarse antes de colocar el acero de refuerzo.

Cuando se use aceite o producto especial, las formaletas se saturarán de agua.

## CURADO Y PROTECCION

Para evitar la falla 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 diez grados centígrados o superior a los cuarenta grados 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.

#### CURADO POR AGUA

El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con gantes permanentemente saturados o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que éste debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

#### CURADO POR COMPUESTOS SELLANTES

El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación del Interventor, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones C-309, tipo 2 de la ASTM.

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha, inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer las superficies del concreto hasta que se sature. Cuando se podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

Se entiende que el curado y la protección del concreto después del vaciado, hacen parte del proceso de fabricación del mismo y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como los ordene el Interventor, no se aceptarán y éste podrá rechazar el pago de ellos y ordenar su destrucción, cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el Contratista tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

#### CURADO Y PROTECCION PARA TANQUES DE AGUA

Con relación a curado y protección de los concretos para tanques de agua, además de lo exigido anteriormente se tendrá en cuenta lo siguiente:

Como en todo tanque, es de primordial importancia la estanqueidad, se tomarán todas las precauciones para evitar el agrietamiento por retracción. Todas las superficies de concreto del tanque se mantendrán húmedas por un tiempo no menor de siete (7) días.

El curado de las losas de fondo se hará preferiblemente bajo capas de agua, una vez que se haya terminado el vaciado, por un período no inferior a siete (7) días. Mientras se termina la losa, el curado se hará por irrigación y ulterior cobertura con tela plástica; se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo C.5.5.1 del decreto 1.400 de junio 7 de 1984 y los demás decretos vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo por parte de El Municipio.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Limpiar las áreas donde se colocara el concreto y verificar niveles. Replantear los ejes según los planos estructurales y arquitectónicos. Instalar el acero de refuerzo longitudinal y transversal de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales. Armar el sistema de encofrado según los niveles, plomos y alineamientos requeridos.

Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales. Vaciar el concreto de 4000 psi según especificación, es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados. Desencofrar superficies y curado. Protección de elementos estructurales.

ALCANCE: Formaleta y conjunto de elementos para el sistema de encofrado. Herramienta y equipos. Concreto de 4000 psi grava fina. Acero de refuerzo. Elementos para el vaciado. Elementos para el desencofrado. Limpieza y protección de las columnas y pantallas. Mano de obra. El acero de refuerzo se medirá antes de la fundida y se pagará aparte.

ENSAYOS A REALIZAR: Cilindros de pruebas y evaluación y aceptación de los elementos estructurales vaciados en sitio.

MATERIALES: Concreto 4000 psi grava fina, puntillas, alambre Galvanizado calibre 12, parafina, acero de refuerzo y los demás que se requieran para la correcta instalación del concreto.

EQUIPO: Formaleta y conjunto de elementos para el encofrado, vibrador, andamios y herramienta.

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES: Norma NSR 98 y Normas NTC y ASTM

#### ACEPTACION DEL CONCRETO

El concreto será aceptable si el conjunto de tres muestras consecutivas, ensayadas, tiene un promedio de resistencia igual o superior a la especificada y si ninguna muestra ensayada presenta resistencias menores en 35 K/cm<sup>2</sup> (500 psi) a la especificada.

Si el concreto no cumple con los requisitos de resistencia establecidas, se hará conjuntamente entre la Interventoría y el contratista, un estudio de la estructura para determinar si es aceptable o no y en este último caso definir con el calculista, las reparaciones necesarias, sin mengua de la responsabilidad del contratista.

Las investigaciones y comprobaciones sobre la estructura pueden ser:

- a. Investigación analítica de la seguridad de la estructura
- b. Pruebas con martillo de impacto
- c. Toma y ensayo de núcleos de concreto en la estructura
- d. Ensayos de carga
- e. Otros procedimientos

**Medida y Pago:** La unidad de medida será el metro cúbico (M3), con aproximación a dos decimales, de los elementos estructurales fundidos en concreto de 4000 psi, resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de precios de la Propuesta y su valor incluye: Costos de mano de obra, concreto de 4000 psi, formaleta, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad. El acero de refuerzo se medirá y se pagará aparte.

#### **4.11 ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI (INCLUYE SUMINISTRO, CORTE Y FIGURADO)**

##### **GENERALIDADES**

Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso, los requisitos de estas especificaciones, lo indicado en el Código Colombiano de construcciones Sismo-resistentes, y las instrucciones del Interventor.

##### **SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO**

**Materiales.** Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 Kg/cm<sup>2</sup> grado 60, de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

**Listas y Diagramas de Despiece.** Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista las preparará y someterá a la aprobación del Interventor con una anticipación no menor de quince (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras. Dicha aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con estas especificaciones.

**Colocación del Refuerzo.** Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el Interventor.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el Interventor, para impedir su

desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm. ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos.

Ganchos, Doblajes y Empalmes en las Barras. Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

**Medida y Pago:** La medida para el pago del acero de refuerzo de 60000psi será el peso en kilogramos (KG) del acero de refuerzo colocado, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor.

El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de precios de la Propuesta y su valor incluye: suministro, corte y figurado del acero, los costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad. El acero de refuerzo se medirá y se pagará aparte. El pago incluye también el peso de alambres, o cualquier otro

dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los empalmes, el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapes indicados en los planos de construcción.

#### **4.12 EMPRADIZACION.**

Esta actividad consiste en crear o restablecer una cobertura vegetal, principalmente de pasto Kykuyo sobre un terreno. Esta cobertura busca proteger al suelo de fenómenos de erosión y crear ambientes sanos y paisajísticamente aceptables.

Esta cobertura hace que las partes de la planta por si solas, es decir la raíz y el follaje, funcionen entrelazando el suelo, protegiéndolo de fenómenos erosivos y reactivando las dinámicas de la circulación de nutrientes.

Estas plantas o elementos vivos interactúan con el terreno y el entorno atenuando o mitigando el material particulado, el arrastre de sedimentos y protegiendo de fenómenos erosivos.

##### **Alistamiento del terreno**

En terrenos con pendientes suaves, es decir entre el 1% y el 15%, se debe preparar el terreno, esta preparación consiste en el retiro de piedras, escombros y residuos sólidos que puedan afectar la instalación de los cespedones. Luego de esto se debe picar el suelo con herramientas tipo picas, palines y barras metálicas; esto para poder descompactar la parte superior del terreno y poder facilitar el intercambio de nutrientes con la cobertura vegetal.

##### **Mejoramiento del sustrato**

Se debe colocar una capa de tierra negra y fértil de 5 a 10 cm de espesor en toda el área a recuperar. Esta actividad es importante, ya que entre mejor sea el sustrato en donde se instalaran los cespedones, mejor responderá ésta cobertura.

##### **Instalación de Cespedones**

Se deben adquirir cespedones o trozos de pasto de forma cuadrada o rectangular de un tamaño de 30 a 50 cm de largo y de ancho para facilitar su instalación.

Estos cespedones se deben instalar sobre el sustrato nuevo y seguido uno del otro procurando no dejar espacios entre ellos.

Luego se debe colocar sustrato nuevo (tierra negra) entre las uniones de los cespedones; inmediatamente se debe aplicar riego suficiente que garantice la supervivencia de la cobertura de pasto instalada.

##### **Riego**

Se debe aplicar riego a toda la zona recuperada, día de por medio, los 60 primeros días.

## Fertilización

Para mejores resultados, se debe aplicar fertilizantes químicos que contengan proporciones importantes de Nitrógeno, esta aplicación se debe hacer, al menos una vez durante los primeros 60 días, verificando que el suelo tenga buenos niveles de humedad.

## Corte de césped

Se debe realizar corte de las áreas verdes empedradas cada 45 días permanentemente o previo a la entrega final de las obras si es necesario.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), cuando esté debidamente instalado y cumpla con la especificación técnica indicada y debidamente aceptadas por el INTERVENTOR.

El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para la actividad de empedración e incluye excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, control de aguas, suministro y transporte del césped, alistamiento del terreno, mejoramiento del sustrato, fertilización, corte y riego. El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de césped y demás recursos necesarios para su correcta instalación y presentación.

## 4.13 – 4.24 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS.

Se refiere esta actividad al suministro e instalación de los siguientes accesorios y válvulas según los diámetros y características indicadas en el formulario de precios del contrato:

DESCRIPCION	MATERIAL
NIPLE AC 6" - L=1.0 M ROSCADO Y CHAFLANADO	Asbesto cemento
CODO AC 6"X90°	Asbesto cemento
NIPLE AC 6" - L=0.6 M ROSCADO	Asbesto cemento
BUSHIG AC 6"X4"	Asbesto cemento
NIPLE AC 6" - L=0,6 M LISO Y BRIDADO	Asbesto cemento
NIPLE AC 6" - L=0,8 M CHAFLANADO Y BRIDADO	Asbesto cemento
VÁLVULA BRIDADA DE 6"	Hierro Dúctil
CODO HD 6"X90° EL PARA PVC	Hierro Dúctil
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TE HD 6"X3" EL PARA PVC	Hierro Dúctil
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TE HD 6"X6" EL PARA PVC	Hierro Dúctil
UNIÓN MECÁNICA DE 6"	PVC

### VÁLVULA FLOTADOR DE 4"

Esta válvula será de cuerpo en globo, con pistón vertical para facilitar su extracción y montaje durante el mantenimiento. Tendrá una varilla indicadora de posición del pistón externa y palpable.

El pistón será de flotación libre, sin diafragmas, membranas ni muelles internos; estará guiado en 2 puntos distanciados al menos un 150% del diámetro nominal de la válvula

para evitar su acodamiento. Las camisas de guiado del pistón serán de bronce o de acero inoxidable, en ningún caso de plásticos ni resinas.

La válvula será pilotada, con tubos de control externos rígidos, metálicos no oxidables y al menos de ½" de diámetro. Estos tubos no estarán plegados, sino que irán roscados. El piloto, la válvula de aguja y el filtro serán de fundición de bronce. La válvula de aguja tendrá un cierre seguro para evitar manipulaciones accidentales.

La válvula terminada deberá ser probada en fábrica. **Prueba del cuerpo:** con la válvula parcialmente abierta y los controles aislados la válvula deberá soportar una presión interna hidrostática equivalente a dos veces la máxima presión de diseño de la válvula durante no menos de 5 minutos.

**Prueba hidrostática:** con la válvula cerrada y los controles en posición de funcionamiento, la válvula se someterá a una presión 1,5 veces su presión nominal por lo menos durante 5 minutos. **Pruebas de estanquidad del asiento:** la válvula cerrada deberá soportar la presión máxima de cierre durante la menos 5 minutos. **Pruebas de ajuste y funcionamiento:** el piloto flotador deberá cerrar al actuar sobre la bola-flotador, tirando de ella hacia arriba.

El CONTRATISTA remitirá al INTERVENTOR la información técnica con el detalle de las dimensiones, materiales y espesor de todos los ítems relacionados, así como detalles de la instalación.

Todas las válvulas y accesorios serán de las dimensiones indicadas en los planos de construcción y presupuesto del contrato y las válvulas del mismo tipo serán de un solo fabricante.

Las válvulas tendrán las siguientes marcas de identificación. Estas marcas serán diseñadas en alto relieve en un lugar apropiado del cuerpo de la válvula:

- a. Nombre del Fabricante o Marca de Fábrica.
- b. Norma Aplicable.
- c. Año de Fabricación.
- d. Presión de Servicio.
- e. Diámetro Nominal (mm).
- f. Sentido de flujo; si está diseñada para uno solo.

Los extremos de la válvula será bridados, excepto donde se indique lo contrario. Todos los materiales especificados estarán de conformidad con las Normas AWWA, ANSI, ISO u otras normas internacionalmente aceptadas. Cada válvula será provista de su operador manual, a no ser que se indique lo contrario.

Las válvulas se abrirán en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Los operadores tendrán flechas fundidas en ellos para indicar la dirección de rotación para abrir la válvula. La presión mínima de servicio será 150 psi, a no ser que se indique lo contrario.

El CONTRATISTA suministrará toda la mano de obra, materiales, equipo y accesorios

necesarios para entregar las válvulas con sus operadores, aditamentos, pintura, repuestos, herramientas, manuales de operación y demás accesorios tal como se indica en estas especificaciones.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el suministro e instalación de válvulas y accesorios será la unidad (und), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, instalado y cumpla con las pruebas hidráulicas.

El valor unitario se pagará a los precios por unidad (und) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para la instalación y prueba hidráulica.

#### **4.25 SUM. E INSTAL DE TUBERÍA PVC U.M. 6" RDE 21**

Se refiere esta actividad al suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica RDE 21 de diámetro 6". Las superficies externas e internas de los tubos serán lisas, libres a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de material extraño. La relación diámetro externo-espesor de la pared o RDE será 21 o la indicada en los planos.

La longitud de cada tubo será de 6 metros y estarán rotulados en el exterior siguiendo el procedimiento indicado en el numeral 7 de la norma ICONTEC 382.

Las uniones serán del tipo de campana y espigo de acople a presión, en los casos de tubería de alcantarillado o de presión de diámetro mayor o igual a 2 1/2", con empaque de anillos de caucho fabricados de acuerdo con los requisitos de la norma del Comercial Standard US-CS 272-65 o similar. En los casos de tubería sanitaria y tubería de presión de diámetros inferiores o iguales a 2", las uniones serán del tipo soldadas.

En todos los casos, las uniones y accesorios deben ser de la misma marca de la tubería y adecuados para resistir la presión de trabajo y pruebas especificadas para la tubería.

#### **INSTALACION**

La instalación y unión de las tuberías deberá hacerse limpiando previamente la unión, siguiendo las recomendaciones del fabricante, para garantizar que las uniones queden herméticas. La tubería deberá quedar colocada totalmente de acuerdo con la localización indicada en los planos y con las instrucciones de la Interventoría.

Todas las redes, se someterán a pruebas hidráulicas de funcionamiento durante 24 horas, con una presión igual al doble de la que soportará la red, pero no menor que la presión de trabajo especificada. Los escapes o fugas que se presenten deberán repararse adecuadamente y hasta que la Interventoría las acepte.

#### **ALMACENAMIENTO**

Para su almacenamiento en la obra, la tubería suministrada debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. Si se dejan a la intemperie, los tubos y los accesorios deberán cubrirse con polietileno o papel encerado.

**Medida y pago:** La unidad de medida para la tubería PVC será el metro lineal efectivo, suministrado, instalado y debidamente hechas las pruebas hidráulicas.

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios por metro lineal (ml) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, uniones y materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para la construcción, prueba hidráulica y puesta en funcionamiento de las redes hidráulicas.

## 5. CONDUCCIÓN A TANQUE EXISTENTE DIÁMETRO 4" Y 6"

### 5.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS

**Definición:** La localización y replanteo consisten, en situar en el terreno por medio de un estacado y con la ayuda del tránsito y nivel, los alineamientos y cotas del proyecto, tomando como base las magnitudes, niveles y referencias, indicadas en las carteras respectivas, las que se hallen en el terreno o las colocadas a medida que se vayan realizando los trabajos. De la misma manera, las anotaciones que se llevaren a las carteras y planos, con las correcciones propias de la construcción.

**Carteras de Campo:** Todas las operaciones que se realicen en la localización y replanteo, se anotarán en las respectivas carteras de tránsito y nivel, procurándose el mayor acopio de datos, y referencias de los alineamientos y B.M.

Se dibujarán esquemas en planta y perfil bien acotados de las obras construidas, y las carteras citadas se mantendrán a disposición del INTERVENTOR y supervisores.

La INTERVENTORIA llevará por aparte sus carteras de chequeos y recibos de obra, en tal forma que puedan ser revisadas y consultadas oportunamente.

**Planos de Construcción:** Las modificaciones o variaciones que se sucedan durante la construcción se llevarán a las copias de los planos y se indicarán claramente los cambios con sus nuevas medidas y cotas de nivel para que se integren posteriormente los planos definitivos de construcción de toda la obra, que serán requisito indispensable para la liquidación del Contrato. Dichos planos deberán contener la mayor cantidad de datos y referencias posibles.

**Medida y pago:** La totalidad de los trabajos, que se realicen en el terreno y en la oficina para la localización y replanteo, tales como medir, nivelar, trochar, llevar las carteras de campo, hacer las modificaciones a los planos originales, y la elaboración de esquemas parciales y del plano de construcción definitivo, que no figuren en otro ítem especial, se pagarán al CONTRATISTA en forma conjunta en la unidad de medida que se exprese en las cantidades de obra.

La localización y replanteo para conducciones y redes de acueducto y alcantarillado, se pagarán por metro lineal, con aproximación al decímetro. Para plantas de tratamiento se pagarán por m<sup>2</sup>, con aproximación al decímetro. La localización y replanteo se pagarán por una sola vez.

Localización y replanteo (ML) Para Acueductos - Para Alcantarillados.  
Localización y replanteo (M2) Para plantas de tratamiento de aguas.

## 5.2 DESCAPOTE A MANO MAS RETIRO - E=0,20 M

El descapote es la capa vegetal que generalmente cubre el terreno en donde se van a ejecutar los trabajos y que por no servir como material de relleno, o de base, es necesario cortar y botar en los sitios previamente determinados por la INTERVENTORÍA. Cuando el descapote se vaya a utilizar para cubrir zonas verdes o taludes, debe ser seleccionado y acomodado en lugar y en forma adecuados de manera que permitan su posterior utilización.

**Medida y pago:** La unidad de medida del descapote es el metro cuadrado (M2) con aproximación a un decimal, para una profundidad promedio de 0,20 metros.

En el análisis del precio unitario del descapote se tendrán en cuenta los costos de mano de obra y empleo de maquinaria para cortar, amontonar, transportar y botar los sobrantes del descapote. El descapote ejecutado por fuera de los límites indicados por la INTERVENTORIA no se reconocerán al CONTRATISTA. El descapote se pactará al precio convenido contractualmente y por una sola vez.

## 5.3 EXCAVACIONES EN TIERRA A MANO. H<= 2 M EN SECO.

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la ejecución tanto de las excavaciones con acarreo libre, como de las excavaciones sin acarreo libre y la construcción de entibados que sean necesarios para la construcción de las obras.

### GENERALIDADES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones de acuerdo con los alineamientos, pendientes, y cotas indicadas en los planos o las que autorice por escrito el Interventor. Incluye también la remoción, el transporte y la disposición, hasta una distancia de 10km desde el lugar donde se efectúan las excavaciones, de todo el material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

En el caso de encontrarse roca en el fondo de cimentación, ésta debe excavarse mínimo 0.20 metros por debajo de la superficie de apoyo inferior de las tuberías prefabricadas.  
Ancho de excavación para zanjas

El ancho de excavación será el especificado en los planos de construcción. La tolerancia nunca debe ser mayor de  $\pm 5\%$  del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito el Interventor. El exceso determinado de acuerdo con esta especificación será tratado como sobre excavación y los costos adicionales que genere, serán asumidos por el contratista.

En el caso de excavaciones de zanjas no previstas en los planos, se adoptará un ancho igual al diámetro exterior de la tubería más 0.40 m, previa autorización del Interventor.  
Clasificación Según El Tipo De Material Excavado

Excavación en material granular. Se clasifican como material granular el conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

Excavación en material común. El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca y que pueden extraerse por métodos manuales utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como barras, picas, palas o excavadoras mecánicas. Se clasifican como material común las arcillas, limos y arenas sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes

Clasificación Según La Profundidad

Excavación hasta 2,00 m de profundidad. Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

Control de aguas lluvias, de infiltración y servidas.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Debe evitarse la entrada a las tuberías de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

#### Taludes en las zanjas

En general, los taludes de las zanjas serán verticales para tuberías, o los indicados en planos para filtros. Cuando existan indicios de inestabilidad, o por conveniencias de construcción y sea necesario tender los taludes de las zanjas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los taludes de las zanjas podrán ser más suaves que el vertical desde 30 cm por encima del extradós superior del tubo hacia arriba, siempre y cuando no se afecte la estabilidad de las edificaciones vecinas, ni se intercepten servicios públicos.

Sin embargo, la zanja deberá ser rigurosamente vertical entre el fondo de cimentación y la altura correspondiente al extradós superior de los tubos, más 30 cm, en todos los casos.

El cambio de los taludes de las zanjas especificados en los planos deberá ser aceptado por escrito por el Interventor, antes de su ejecución, mediante un acta aprobada, en la cual se fijen los nuevos taludes de las zanjas y se califique si la modificación es por conveniencia del Contratista (sobre excavación) o por inestabilidad del terreno (obra adicional).

**Medida y pago:** La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado, removido, transportado y dispuesto hasta una distancia de 10km, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem RETIRO DE MATERIAL SOBANTES DISTANCIA LIBRE 10 KM.

#### 5.4 EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO A MANO. $H \leq 2$ M EN SECO

Corresponde esta especificación a la remoción y retiro de toda la tierra o conglomerado necesario para obtener los niveles previstos y de conformidad con las dimensiones señaladas en los planos de detalles. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y nivelado horizontalmente, excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente variaciones. Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidos, según el tipo del terreno en concepto de la Interventoría.

Se entiende por excavación en conglomerado, la efectuada en todos aquellos depósitos sueltos o cohesivos, con nula o muy poca cementación, tales como: gravas o cantos rodados con tamaños que no exceden de quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su mayor dimensión, arenas, limos, arcillas, turbas, cienos y materiales orgánicos, materiales de desecho, sueltos o cualesquiera de sus mezclas, formadas natural o artificialmente, que puedan ser excavados con herramientas de mano.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de la construcción y con el fin de que se tomen las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de la cimentación. Si algún sitio de la excavación del piso para la fundación se afloja, el material suelto deberá removerse y reemplazarse con material seleccionado o con concreto según lo determine la Interventoría, lo cual se reconocerá en el ítem correspondiente.

Las profundidades de las excavaciones serán las recomendadas en el estudio de suelos, se considerará como sobre-excavación, la situada por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o aprobados explícitamente por la Interventoría. El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de sobre-excavación que resultare en las operaciones, bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción o por cualquier otra causa. Cualquier material excavado en exceso, sin orden de la interventoría será reemplazado por relleno en recebo compactado o por concreto de 2.500 PSI, todo esto por cuenta del contratista.

El Contratista deberá ejecutar, a sus expensas, otras actividades tales como entibar, acodalar, entarimar, bombear agua, retirar derrumbes y cualquier otra que se requiera para proteger la excavación y que sea ordenada por la Interventoría o adoptada por criterio propio. Cuando el Contratista considere necesario entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas o para prevenir accidentes, podrá utilizar cualquier sistema y los costos respectivos correrán por su cuenta.

En caso de lluvia, el Contratista deberá mantener las excavaciones y zanjas libres de agua, estos costos de equipos y trabajos (motobombas, sobre excavaciones, etc.), van por cuenta del Contratista.

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.

Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.

La adecuada disposición de los materiales.

**Medida y pago:** Las excavaciones se medirán por metro cúbico (M3), con aproximación a dos decimales, de excavación compacto, incluyendo el transporte interno. El aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación corresponderá al Contratista o en caso contrario, lo determinará la Interventoría, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En el caso particular de excavaciones mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas,

transporte, cargue y descargue interno cuando éste material se utilice posteriormente como relleno y todos los costos que se consideren necesarios para la realización y protección, si se requiere, de la excavación.

## 5.5 CONFIGURACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Este ítem corresponde a los movimientos de tierra cuya altura en promedio sea menor a un metro (1.00 m). Esta altura se calculará dividiendo el volumen de tierra compacta a mover, entre el área que se va a configurar de acuerdo a los planos topográficos. En caso de que la altura sea mayor a un metro (1.00 m.), la unidad de pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), y el volumen a pagar se hará según los ítems establecidos en la presente especificación para excavaciones de acuerdo a lo autorizado por el INTERVENTOR según el tipo de material movido.

El área de configuración y nivelación del terreno contempla la nivelación de zonas verdes, andenes y/o sardineles, o la que en planos se subraye como área de intervención de este tipo, descontando todas las áreas en las que se encuentren estructuras.

El Contratista moldeará el terreno respetando las cotas arquitectónicas, quitando montículos y haciendo llenos, de tal forma que se redistribuya el material de acuerdo al diseño, evitando en todo momento el suministro de material de préstamo.

El Contratista dejará toda el área de intervención de acuerdo a las cotas estipuladas en los planos de construcción, considerando todos los niveles, pendientes y las indicaciones del INTERVENTOR.

El material usado para la nivelación provendrá de la excavación ejecutada en las otras labores dentro del proyecto, con el fin de evitar préstamos.

El material a utilizar deberá seleccionarse, eliminando toda la basura y los residuos de materiales indeseables, tales como vidrios, latas, plásticos y en general cualquier material de desecho. Para la selección del material, el Contratista dispondrá una cuadrilla, que separará estos materiales, con el fin de retirarlos de la obra a una escombrera autorizada por el INTERVENTOR.

Los rellenos se harán sobre la capa vegetal existente por lo que no habrá descapote. Los materiales para la conformación del relleno o terraplén se colocarán en capas horizontales no mayores de 15 cm de espesor antes de la compactación, la cual se hará manual o mecánicamente según indicaciones del INTERVENTOR.

**Medida y pago:** El sistema de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área configurada.

El valor de este ítem, incluye todas las actividades anteriormente descritas en el alcance, así como cortes, llenos, compactación, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado, chequeo de nivelación y cualquier otro elemento o actividad exigida a criterio de la Interventoría para la correcta ejecución de la actividad.

## 5.6 CIMENTACIÓN EN COLCHON DE ARENA 0,10m.

La tubería a instalar debe descansar sobre un lecho de material selecto libre de rocas, para proporcionarle un adecuado y uniforme soporte longitudinal. Si el material producto de la excavación es compactable, podrá utilizarse colocándolo en una capa con un espesor mínimo de 10 cm. Esta sección de la instalación se denomina encamado, cama de apoyo o base.

En caso de que el fondo de la zanja sea de roca u otro material punzo-cortante, es necesario formar una cama de arena o colchón de arena con material selecto de 15 cm de espesor, para evitar la concentración de esfuerzos en las paredes de la tubería.

Si hay presencia de agua en el fondo de la zanja, se debe colocar a manera de filtro una capa de piedra o grava con un espesor de 15cm. El tamaño del agregado no debe ser mayor de 12mm. Sobre esta capa se coloca posteriormente la cama de apoyo.

En caso que el nivel freático represente peligro para la estabilidad de los materiales de relleno o de las paredes de la zanja, podrá colocarse un filtro textil como protección para la instalación.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el suministro e instalación de colchón de arena o cama de arena se hará por metro cubico (m3) de material instalado dentro de la zanja.

El precio incluirá todos los costos necesarios para efectuar el suministro, la mano de obra para la extendida y compactación del material dentro de la zanja, el cargue, transporte y retiro de sobrantes al lugar que lo indique la Interventoría y en general todos los costos directos e indirectos que implique la ejecución de esta actividad.

## **5.7 RELLENOS CON MATERIAL IMPORTADO COMPACTADO CON SALTARIN AL 90% DEL PM**

Este material se usará en general para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR, en los sitios donde se requiere reemplazar material orgánico existente por un material adecuado para soportar estructuras, de acuerdo con los planos anexos, las recomendaciones del estudio de suelos, las presentes especificaciones o las impartidas por el INTERVENTOR.

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90% del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material importado compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido “in situ” en metros cúbicos (m3), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m3), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

### **5.8 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO COMPACTADO CON SALTARÍN 90% DE P.M.**

Este material se usará para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR; estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente y debe estar libre de impurezas (escombros, palos, plásticos, etc.).

El índice de plasticidad de la fracción del material que pasa el tamiz No 40 debe ser menor o igual del 15% y el límite líquido debe ser menor del 40%. De no cumplirse con esta característica se deberá usar material importado suministrado por el Contratista (NORMA INVIAS E-220).

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90 % del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material seleccionado del sitio compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido “in situ” en metros cúbicos (m3), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m3), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar

esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

#### 5.9 RETIRO DE MATERIAL EXCAVACION A MANO HASTA 10 KM

El CONTRATISTA debe velar porque el retiro de los escombros y/o sobrantes provenientes de las excavaciones y/o demás desperdicios producto de actividades ejecutadas en obra, se realice oportunamente con el fin de causar las menores molestias posibles a las poblaciones beneficiarias de los proyectos.

El INTERVENTOR velará por el cumplimiento de este aspecto, y exigirá el retiro continuado de sobrantes al sitio de disposición autorizado y/o hasta una distancia de 10Km.

**Medida y pago:** La medida para el retiro de material sobrante es el metro cúbico (m<sup>3</sup>) y se pagará al precio unitario establecido en el presupuesto, el cual incluye los equipos, maquinaria, mano de obra, herramienta, transporte y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el retiro de material sobrante.

#### 5.10 CONCRETO 3000 PSI PARA ANCLAJES

Se refiere esta especificación al suministro y colocación del concreto para anclajes a construir conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría, adicionalmente se seguirán las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-Resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de Contratación.

Es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia solicitada.

**MATERIALES:** Concreto 3000 psi grava fina, puntillas, alambre Galvanizado calibre 12, parafina, acero de refuerzo y los demás que se requieran para la correcta instalación del concreto.

**EQUIPO:** Formaleta y conjunto de elementos para el encofrado, vibrador, andamios y herramienta.

**Medida y Pago:** La unidad de medida será el metro cúbico (M<sup>3</sup>), con aproximación a dos decimales, de los anclajes fundidos en concreto de 3000 psi, resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de precios de la Propuesta y su valor incluye: Costos de mano de obra, concreto de 3000 psi, formaleta sí se requiere, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

#### 5.11 EMPRADIZACION.

Esta actividad consiste en crear o restablecer una cobertura vegetal, principalmente de pasto Kykuyo sobre un terreno. Esta cobertura busca proteger al suelo de fenómenos de erosión y crear ambientes sanos y paisajísticamente aceptables.

Esta cobertura hace que las partes de la planta por si solas, es decir la raíz y el follaje, funcionen entrelazando el suelo, protegiéndolo de fenómenos erosivos y reactivando las dinámicas de la circulación de nutrientes.

Estas plantas o elementos vivos interactúan con el terreno y el entorno atenuando o mitigando el material particulado, el arrastre de sedimentos y protegiendo de fenómenos erosivos.

### **Alistamiento del terreno**

En terrenos con pendientes suaves, es decir entre el 1% y el 15%, se debe preparar el terreno, esta preparación consiste en el retiro de piedras, escombros y residuos sólidos que puedan afectar la instalación de los cespedones. Luego de esto se debe picar el suelo con herramientas tipo picas, palines y barras metálicas; esto para poder descompactar la parte superior del terreno y poder facilitar el intercambio de nutrientes con la cobertura vegetal.

### **Mejoramiento del sustrato**

Se debe colocar una capa de tierra negra y fértil de 5 a 10 cm de espesor en toda el área a recuperar. Esta actividad es importante, ya que entre mejor sea el sustrato en donde se instalaran los cespedones, mejor responderá ésta cobertura.

### **Instalación de Cespedones**

Se deben adquirir cespedones o trozos de pasto de forma cuadrada o rectangular de un tamaño de 30 a 50 cm de largo y de ancho para facilitar su instalación.

Estos cespedones se deben instalar sobre el sustrato nuevo y seguido uno del otro procurando no dejar espacios entre ellos.

Luego se debe colocar sustrato nuevo (tierra negra) entre las uniones de los cespedones; inmediatamente se debe aplicar riego suficiente que garantice la supervivencia de la cobertura de pasto instalada.

### **Riego**

Se debe aplicar riego a toda la zona recuperada, día de por medio, los 60 primeros días.

### **Fertilización**

Para mejores resultados, se debe aplicar fertilizantes químicos que contengan proporciones importantes de Nitrógeno, esta aplicación se debe hacer, al menos una vez durante los primeros 60 días, verificando que el suelo tenga buenos niveles de humedad.

### **Corte de césped**

Se debe realizar corte de las áreas verdes empedradas cada 45 días permanentemente o previo a la entrega final de las obras si es necesario.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), cuando esté debidamente instalado y cumpla con la especificación técnica indicada y debidamente aceptadas por el INTERVENTOR.

El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para la actividad de empedrado e incluye excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, control de aguas, suministro y transporte del césped, alistamiento del terreno, mejoramiento del sustrato, fertilización, corte y riego. El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de césped y demás recursos necesarios para su correcta instalación y presentación.

### **5.12 – 5.13 SUM. E INSTAL DE TUBERÍA PVC U.M. RDE 21**

Se refiere esta actividad al suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica RDE 21 de diámetro 6" y 4". Las superficies externas e internas de los tubos serán lisas, libres a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de material extraño. La relación diámetro externo-espesor de la pared o RDE será 21 o la indicada en los planos.

La longitud de cada tubo será de 6 metros y estarán rotulados en el exterior siguiendo el procedimiento indicado en el numeral 7 de la norma ICONTEC 382.

Las uniones serán del tipo de campana y espigo de acople a presión, en los casos de tubería de alcantarillado o de presión de diámetro mayor o igual a 2 1/2", con empaque de anillos de caucho fabricados de acuerdo con los requisitos de la norma del Comercial Standard US-CS 272-65 o similar. En los casos de tubería sanitaria y tubería de presión de diámetros inferiores o iguales a 2", las uniones serán del tipo soldadas.

En todos los casos, las uniones y accesorios deben ser de la misma marca de la tubería y adecuados para resistir la presión de trabajo y pruebas especificadas para la tubería.

### **INSTALACION**

La instalación y unión de las tuberías deberá hacerse limpiando previamente la unión, siguiendo las recomendaciones del fabricante, para garantizar que las uniones queden herméticas. La tubería deberá quedar colocada totalmente de acuerdo con la localización indicada en los planos y con las instrucciones de la Interventoría.

Todas las redes, se someterán a pruebas hidráulicas de funcionamiento durante 24 horas, con una presión igual al doble de la que soportará la red, pero no menor que la presión de trabajo especificada. Los escapes o fugas que se presenten deberán repararse adecuadamente y hasta que la Interventoría las acepte.

### **ALMACENAMIENTO**

Para su almacenamiento en la obra, la tubería suministrada debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. Si se dejan a la intemperie, los tubos y los accesorios deberán cubrirse con polietileno o papel encerado.

**Medida y pago:** La unidad de medida para la tubería PVC será el metro lineal efectivo, suministrado, instalado y debidamente hechas las pruebas hidráulicas.

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios por metro lineal (ml) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, uniones y materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para la construcción, prueba hidráulica y puesta en funcionamiento de las redes hidráulicas.

#### **5.14 CÁMARAS DE VÁLVULAS DE 1,00 X 0,80 EN MAMPOSTERIA E=0,12, CON TAPA D=0,60 EN HF.**

Esta especificación se refiere a la construcción in situ de cámaras de válvulas de 1.0 x 0.8 en mampostería e=0.12 con tapa en hierro fundido de diámetro 0.6metros.

El fondo de la excavación destinada a las cámaras de válvulas deberá ser un terreno firme, de lo contrario será necesario hacer una sustitución del material de base para obtener un terreno firme, sobre la cual se funde un concreto pobre o de limpieza para iniciar la construcción de la caja de válvulas. Las paredes se construyen en ladrillo tolete o macizo de e=0.12m, la losa inferior y superior se construyen en concreto de 3000 PSI con un espesor de 0.15 m., la losa superior llevará embebida una tapa en hierro fundido según diseño y se reforzará con barras de acero corrugado de 1/2" como se indica en los planos de construcción, para su manipulación desde la superficie.

Las cotas del fondo de las cajas estarán de acuerdo con las construcciones existentes y/o con las claves suministras por el proyecto o la INTERVENTORIA.

**Medida y pago:** La unidad de medida para las cámaras de válvulas será la unidad (UND), que se pagará una vez se encuentre debidamente construida, terminada y aprobada por el INTERVENTOR.

El valor unitario se pagará a los precios por unidad (UND) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte de los materiales, así como todos los costos de mano de obra, excavación, relleno, bombeo de aguas, acero de refuerzo, ladrillos, mortero de pega, impermeabilizantes, equipos, herramientas y materiales necesarios para su ejecución y demás costos directos e indirectos que se originen para su construcción.

#### **5.15 – 5.36 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS.**

Se refiere esta actividad al suministro e instalación de los siguientes accesorios y válvulas según los diámetros y características indicadas en el formulario de precios del contrato y planos de construcción:

DESCRIPCION

MATERIAL

UNIÓN MECÁNICA DE 6"	PVC
UNIÓN REPARACIÓN DE 6"	PVC
UNIÓN MECÁNICA DE 4"	PVC
UNIÓN REPARACIÓN DE 4"	PVC
UNIÓN MECÁNICA DE 2"	PVC
UNIÓN REPARACIÓN DE 2"	PVC
CODO HD 6"X90° EL PARA PVC	HD
CODO HD 6"X45° EL PARA PVC	HD
CODO HD 6"X22.5° EL PARA PVC	HD
CODO HD 6"X11.25° EL PARA PVC	HD
CODO HD 4"X90° EL PARA PVC	HD
CODO HD 4"X45° EL PARA PVC	HD
CODO HD 4"X11.25° EL PARA PVC	HD
CODO HD 2"X45° EL PARA PVC	HD
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TE HD 6"X2" EL PARA PVC	HD
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TE HD 4"X2" EL PARA PVC	HD
VÁLVULA HD DE 2" EL PARA PVC	HD
COLLAR DE DERIVACIÓN DE 6" X 1/2"	PVC
COLLAR DE DERIVACIÓN DE 4" X 1/2"	PVC
VÁLVULA DE INCORPORACIÓN DE 1/2"	BRONCE
VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	BRONCE
VÁLVULA VENTOSA DE 1/2"	S/Plano

El CONTRATISTA remitirá al INTERVENTOR la información técnica con el detalle de las dimensiones, materiales y espesor de todos los ítems relacionados, así como detalles de la instalación.

Todas las válvulas y accesorios serán de las dimensiones indicadas en los planos de construcción y presupuesto del contrato y las válvulas del mismo tipo serán de un solo fabricante.

Las válvulas tendrán las siguientes marcas de identificación. Estas marcas serán diseñadas en alto relieve en un lugar apropiado del cuerpo de la válvula:

- a. Nombre del Fabricante o Marca de Fábrica.
- b. Norma Aplicable.
- c. Año de Fabricación.
- d. Presión de Servicio.
- e. Diámetro Nominal (mm).
- f. Sentido de flujo; si está diseñada para uno solo.

Los extremos de las válvulas serán lisos, excepto donde se indique lo contrario. Todos los materiales especificados estarán de conformidad con las Normas AWWA, ANSI, ISO u otras normas internacionalmente aceptadas. Cada válvula será provista de su operador manual, a no ser que se indique lo contrario.

Las válvulas se abrirán en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Los operadores tendrán flechas fundidas en ellos para indicar la dirección de rotación para abrir la válvula. La presión mínima de servicio será 150 psi, a no ser que se indique lo contrario.

El CONTRATISTA suministrará toda la mano de obra, materiales, equipo y accesorios

necesarios para entregar las válvulas con sus operadores, aditamentos, pintura, repuestos, herramientas, manuales de operación y demás accesorios tal como se indica en estas especificaciones.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el suministro e instalación de válvulas y accesorios será la unidad (und), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, instalado y cumpla con las pruebas hidráulicas.

El valor unitario se pagará a los precios por unidad (und) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para la instalación y prueba hidráulica.

## 6. CONDUCCIÓN A TANQUE PROYECTADO DIÁMETRO 6"

### 6.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

**Definición:** La localización y replanteo consisten, en situar en el terreno por medio de un estacado y con la ayuda del tránsito y nivel, los alineamientos y cotas del proyecto, tomando como base las magnitudes, niveles y referencias, indicadas en las carteras respectivas, las que se hallen en el terreno o las colocadas a medida que se vayan realizando los trabajos. De la misma manera, las anotaciones que se lleven a las carteras y planos, con las correcciones propias de la construcción.

**Carteras de Campo:** Todas las operaciones que se realicen en la localización y replanteo, se anotarán en las respectivas carteras de tránsito y nivel, procurándose el mayor acopio de datos, y referencias de los alineamientos y B.M.

Se dibujarán esquemas en planta y perfil bien acotados de las obras construidas, y las carteras citadas se mantendrán a disposición del INTERVENTOR y supervisores. La INTERVENTORIA llevará por aparte sus carteras de chequeos y recibos de obra, en tal forma que puedan ser revisadas y consultadas oportunamente.

**Planos de Construcción:** Las modificaciones o variaciones que se sucedan durante la construcción se llevarán a las copias de los planos y se indicarán claramente los cambios con sus nuevas medidas y cotas de nivel para que se integren posteriormente los planos definitivos de construcción de toda la obra, que serán requisito indispensable para la liquidación del Contrato. Dichos planos deberán contener la mayor cantidad de datos y referencias posibles.

**Medida y pago:** La totalidad de los trabajos, que se realicen en el terreno y en la oficina para la localización y replanteo, tales como medir, nivelar, trochar, llevar las carteras de campo, hacer las modificaciones a los planos originales, y la elaboración de esquemas parciales y del plano de construcción definitivo, que no figuren en otro ítem especial, se pagarán al CONTRATISTA en forma conjunta en la unidad de medida que se exprese en las cantidades de obra.

La localización y replanteo para conducciones y redes de acueducto y alcantarillado, se pagarán por metro lineal, con aproximación al decímetro. Para plantas de tratamiento se

pagarán por m<sup>2</sup>, con aproximación al decímetro. La localización y replanteo se pagarán por una sola vez.

Localización y replanteo (ML) Para Acueductos - Para Alcantarillados.

Localización y replanteo (M2) Para plantas de tratamiento de aguas.

## 6.2 DESCAPOTE A MANO MAS RETIRO - E=0,20 M

El descapote es la capa vegetal que generalmente cubre el terreno en donde se van a ejecutar los trabajos y que por no servir como material de relleno, o de base, es necesario cortar y botar en los sitios previamente determinados por la INTERVENTORÍA. Cuando el descapote se vaya a utilizar para cubrir zonas verdes o taludes, debe ser seleccionado y acomodado en lugar y en forma adecuados de manera que permitan su posterior utilización.

**Medida y pago:** La unidad de medida del descapote es el metro cuadrado (M2) con aproximación a un decimal, para una profundidad promedio de 0,20 metros.

En el análisis del precio unitario del descapote se tendrán en cuenta los costos de mano de obra y empleo de maquinaria para cortar, amontonar, transportar y botar los sobrantes del descapote. El descapote ejecutado por fuera de los límites indicados por la INTERVENTORIA no se reconocerán al CONTRATISTA. El descapote se pactará al precio convenido contractualmente y por una sola vez.

## 6.3 EXCAVACIONES EN TIERRA A MANO. H<= 2 M EN SECO.

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la ejecución tanto de las excavaciones con acarreo libre, como de las excavaciones sin acarreo libre y la construcción de entibados que sean necesarios para la construcción de las obras.

### GENERALIDADES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones de acuerdo con los alineamientos, pendientes, y cotas indicadas en los planos o las que autorice por escrito el Interventor. Incluye también la remoción, el transporte y la disposición, hasta una distancia de 10km desde el lugar donde se efectúan las excavaciones, de todo el material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

En el caso de encontrarse roca en el fondo de cimentación, ésta debe excavar mínimo 0.20 metros por debajo de la superficie de apoyo inferior de las tuberías prefabricadas.

## Ancho de excavación para zanjas

El ancho de excavación será el especificado en los planos de construcción. La tolerancia nunca debe ser mayor de  $\pm 5\%$  del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito el Interventor. El exceso determinado de acuerdo con esta especificación será tratado como sobre excavación y los costos adicionales que genere, serán asumidos por el contratista.

En el caso de excavaciones de zanjas no previstas en los planos, se adoptará un ancho igual al diámetro exterior de la tubería más 0.40 m, previa autorización del Interventor.  
Clasificación Según El Tipo De Material Excavado

Excavación en material granular. Se clasifican como material granular el conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

Excavación en material común. El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca y que pueden extraerse por métodos manuales utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como barras, picas, palas o excavadoras mecánicas. Se clasifican como material común las arcillas, limos y arenas sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes

## Clasificación Según La Profundidad

Excavación hasta 2,00 m de profundidad. Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

## Control de aguas lluvias, de infiltración y servidas.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Debe evitarse la entrada a las tuberías de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

## Taludes en las zanjas

En general, los taludes de las zanjas serán verticales para tuberías, o los indicados en planos para filtros. Cuando existan indicios de inestabilidad, o por conveniencias de construcción y sea necesario tender los taludes de las zanjas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los taludes de las zanjas podrán ser más suaves que el vertical desde 30 cm por encima del extradós superior del tubo hacia arriba, siempre y cuando no se afecte la estabilidad de las edificaciones vecinas, ni se intercepten servicios públicos.

Sin embargo, la zanja deberá ser rigurosamente vertical entre el fondo de cimentación y la altura correspondiente al extradós superior de los tubos, más 30 cm, en todos los casos.

El cambio de los taludes de las zanjas especificados en los planos deberá ser aceptado por escrito por el Interventor, antes de su ejecución, mediante un acta aprobada, en la cual se fijen los nuevos taludes de las zanjas y se califique si la modificación es por conveniencia del Contratista (sobre excavación) o por inestabilidad del terreno (obra adicional).

**Medida y pago:** La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado, removido, transportado y dispuesto hasta una distancia de 10km, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem RETIRO DE MATERIAL SOBANTES DISTANCIA LIBRE 10 KM.

#### **6.4 EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO A MANO. H<= 2 M EN SECO**

Corresponde esta especificación a la remoción y retiro de toda la tierra o conglomerado necesario para obtener los niveles previstos y de conformidad con las dimensiones señaladas en los planos de detalles. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y nivelado horizontalmente, excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente variaciones. Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidos, según el tipo del terreno en concepto de la Interventoría.

Se entiende por excavación en conglomerado, la efectuada en todos aquellos depósitos sueltos o cohesivos, con nula o muy poca cementación, tales como: gravas o cantos rodados con tamaños que no exceden de quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su mayor dimensión, arenas, limos, arcillas, turbas, cienos y materiales orgánicos, materiales

de desecho, sueltos o cualesquiera de sus mezclas, formadas natural o artificialmente, que puedan ser excavados con herramientas de mano.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de la construcción y con el fin de que se tomen las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de la cimentación. Si algún sitio de la excavación del piso para la fundación se afloja, el material suelto deberá removerse y reemplazarse con material seleccionado o con concreto según lo determine la Interventoría, lo cual se reconocerá en el ítem correspondiente.

Las profundidades de las excavaciones serán las recomendadas en el estudio de suelos, se considerará como sobre-excavación, la situada por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o aprobados explícitamente por la Interventoría. El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de sobre-excavación que resultare en las operaciones, bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción o por cualquier otra causa. Cualquier material excavado en exceso, sin orden de la interventoría será reemplazado por relleno en recebo compactado o por concreto de 2.500 PSI, todo esto por cuenta del contratista.

El Contratista deberá ejecutar, a sus expensas, otras actividades tales como entibar, acodalar, entarimar, bombear agua, retirar derrumbes y cualquier otra que se requiera para proteger la excavación y que sea ordenada por la Interventoría o adoptada por criterio propio. Cuando el Contratista considere necesario entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas o para prevenir accidentes, podrá utilizar cualquier sistema y los costos respectivos correrán por su cuenta.

En caso de lluvia, el Contratista deberá mantener las excavaciones y zanjas libres de agua, estos costos de equipos y trabajos (motobombas, sobre excavaciones, etc.), van por cuenta del Contratista.

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.

Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.

La adecuada disposición de los materiales.

**Medida y pago:** Las excavaciones se medirán por metro cúbico (M3), con aproximación a dos decimales, de excavación compacto, incluyendo el transporte interno. El aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación corresponderá al Contratista o en caso contrario, lo determinará la Interventoría, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En el caso particular de excavaciones mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte, cargue y descargue interno cuando éste material se utilice posteriormente como relleno y todos los costos que se consideren necesarios para la realización y protección, si se requiere, de la excavación.

## 6.5 CONFIGURACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Este ítem corresponde a los movimientos de tierra cuya altura en promedio sea menor a un metro (1.00 m). Esta altura se calculará dividiendo el volumen de tierra compacta a mover, entre el área que se va a configurar de acuerdo a los planos topográficos. En caso de que la altura sea mayor a un metro (1.00 m.), la unidad de pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), y el volumen a pagar se hará según los ítems establecidos en la presente especificación para excavaciones de acuerdo a lo autorizado por el INTERVENTOR según el tipo de material movido.

El área de configuración y nivelación del terreno contempla la nivelación de zonas verdes, andenes y/o sardineles, o la que en planos se subraye como área de intervención de este tipo, descontando todas las áreas en las que se encuentren estructuras.

El Contratista moldeará el terreno respetando las cotas arquitectónicas, quitando montículos y haciendo llenos, de tal forma que se redistribuya el material de acuerdo al diseño, evitando en todo momento el suministro de material de préstamo.

El Contratista dejará toda el área de intervención de acuerdo a las cotas estipuladas en los planos de construcción, considerando todos los niveles, pendientes y las indicaciones del INTERVENTOR.

El material usado para la nivelación provendrá de la excavación ejecutada en las otras labores dentro del proyecto, con el fin de evitar préstamos.

El material a utilizar deberá seleccionarse, eliminando toda la basura y los residuos de materiales indeseables, tales como vidrios, latas, plásticos y en general cualquier material de desecho. Para la selección del material, el Contratista dispondrá una cuadrilla, que separará estos materiales, con el fin de retirarlos de la obra a una escombrera autorizada por el INTERVENTOR.

Los rellenos se harán sobre la capa vegetal existente por lo que no habrá descapote. Los materiales para la conformación del relleno o terraplén se colocarán en capas horizontales no mayores de 15 cm de espesor antes de la compactación, la cual se hará manual o mecánicamente según indicaciones del INTERVENTOR.

**Medida y pago:** El sistema de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área configurada.

El valor de este ítem, incluye todas las actividades anteriormente descritas en el alcance, así como cortes, llenos, compactación, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado, chequeo de nivelación y cualquier otro elemento o actividad exigida a criterio de la Interventoría para la correcta ejecución de la actividad.

## 6.6 CIMENTACIÓN EN COLCHON DE ARENA 0,10m.

La tubería a instalar debe descansar sobre un lecho de material selecto libre de rocas, para proporcionarle un adecuado y uniforme soporte longitudinal. Si el material producto de la excavación es compactable, podrá utilizarse colocándolo en una capa con un espesor mínimo de 10 cm. Esta sección de la instalación se denomina encamado, cama de apoyo o base.

En caso de que el fondo de la zanja sea de roca u otro material punzo-cortante, es necesario formar una cama de arena o colchón de arena con material selecto de 15 cm de espesor, para evitar la concentración de esfuerzos en las paredes de la tubería.

Si hay presencia de agua en el fondo de la zanja, se debe colocar a manera de filtro una capa de piedra o grava con un espesor de 15cm. El tamaño del agregado no debe ser mayor de 12mm. Sobre esta capa se coloca posteriormente la cama de apoyo.

En caso que el nivel freático represente peligro para la estabilidad de los materiales de relleno o de las paredes de la zanja, podrá colocarse un filtro textil como protección para la instalación.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el suministro e instalación de colchón de arena o cama de arena se hará por metro cubico (m3) de material instalado dentro de la zanja.

El precio incluirá todos los costos necesarios para efectuar el suministro, la mano de obra para la extendida y compactación del material dentro de la zanja, el cargue, transporte y retiro de sobrantes al lugar que lo indique la Interventoría y en general todos los costos directos e indirectos que implique la ejecución de esta actividad.

## **6.7 RELLENOS CON MATERIAL IMPORTADO COMPACTADO CON SALTARIN AL 90% DEL PM**

Este material se usará en general para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR, en los sitios donde se requiere reemplazar material orgánico existente por un material adecuado para soportar estructuras, de acuerdo con los planos anexos, las recomendaciones del estudio de suelos, las presentes especificaciones o las impartidas por el INTERVENTOR.

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90% del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material importado compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido “in situ” en metros cúbicos (m3), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

#### **6.8 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO COMPACTADO CON SALTARÍN 90% DE P.M.**

Este material se usará para rellenar las zanjas de las tuberías instaladas, acometidas domiciliarias, accesorios y en los sitios que determine el INTERVENTOR; estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente y debe estar libre de impurezas (escombros, palos, plásticos, etc.).

El índice de plasticidad de la fracción del material que pasa el tamiz No 40 debe ser menor o igual del 15% y el límite líquido debe ser menor del 40%. De no cumplirse con esta característica se deberá usar material importado suministrado por el Contratista (NORMA INVIAS E-220).

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 cm. de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará con equipo mecánico tipo saltarín convenientemente hasta obtener una densidad igual o mayor al 90 % del próctor modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo de compactación sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones que afecten las obras construidas o la tubería instalada.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el relleno con material seleccionado del sitio compactado con saltarín 90% de P.M. será el volumen compacto medido "in situ" en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, puesto en sitio y compactado.

El valor unitario se pagará a los precios por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), e incluye todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación, el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

#### **6.9 RETIRO DE MATERIAL EXCAVACION A MANO HASTA 10 KM**

El CONTRATISTA debe velar porque el retiro de los escombros y/o sobrantes provenientes de las excavaciones y/o demás desperdicios producto de actividades ejecutadas en obra, se realice oportunamente con el fin de causar las menores molestias posibles a las poblaciones beneficiarias de los proyectos.

El INTERVENTOR velará por el cumplimiento de este aspecto, y exigirá el retiro continuado de sobrantes al sitio de disposición autorizado y/o hasta una distancia de 10Km.

**Medida y pago:** La medida para el retiro de material sobrante es el metro cubico (m3) y se pagará al precio unitario establecido en el presupuesto, el cual incluye los equipos, maquinaria, mano de obra, herramienta, transporte y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el retiro de material sobrante.

## 6.10 CONCRETO 3000 PSI PARA ANCLAJES

Se refiere esta especificación al suministro y colocación del concreto para anclajes a construir conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría, adicionalmente se seguirán las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-Resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de Contratación.

Es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia solicitada.

**MATERIALES:** Concreto 3000 psi grava fina, puntillas, alambre Galvanizado calibre 12, parafina, acero de refuerzo y los demás que se requieran para la correcta instalación del concreto.

**EQUIPO:** Formaleta y conjunto de elementos para el encofrado, vibrador, andamios y herramienta.

**Medida y Pago:** La unidad de medida será el metro cúbico (M3), con aproximación a dos decimales, de los anclajes fundidos en concreto de 3000 psi, resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de precios de la Propuesta y su valor incluye: Costos de mano de obra, concreto de 3000 psi, formaleta sí se requiere, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

## 6.11 EMPRADIZACION.

Esta actividad consiste en crear o restablecer una cobertura vegetal, principalmente de pasto Kykuyo sobre un terreno. Esta cobertura busca proteger al suelo de fenómenos de erosión y crear ambientes sanos y paisajísticamente aceptables.

Esta cobertura hace que las partes de la planta por si solas, es decir la raíz y el follaje, funcionen entrelazando el suelo, protegiéndolo de fenómenos erosivos y reactivando las dinámicas de la circulación de nutrientes.

Estas plantas o elementos vivos interactúan con el terreno y el entorno atenuando o mitigando el material particulado, el arrastre de sedimentos y protegiendo de fenómenos erosivos.

### **Alistamiento del terreno**

En terrenos con pendientes suaves, es decir entre el 1% y el 15%, se debe preparar el terreno, esta preparación consiste en el retiro de piedras, escombros y residuos sólidos que puedan afectar la instalación de los cespedones. Luego de esto se debe picar el suelo con herramientas tipo picas, palines y barras metálicas; esto para poder descompactar la parte superior del terreno y poder facilitar el intercambio de nutrientes con la cobertura vegetal.

### **Mejoramiento del sustrato**

Se debe colocar una capa de tierra negra y fértil de 5 a 10 cm de espesor en toda el área a recuperar. Esta actividad es importante, ya que entre mejor sea el sustrato en donde se instalaran los cespedones, mejor responderá ésta cobertura.

### **Instalación de Cespedones**

Se deben adquirir cespedones o trozos de pasto de forma cuadrada o rectangular de un tamaño de 30 a 50 cm de largo y de ancho para facilitar su instalación.

Estos cespedones se deben instalar sobre el sustrato nuevo y seguido uno del otro procurando no dejar espacios entre ellos.

Luego se debe colocar sustrato nuevo (tierra negra) entre las uniones de los cespedones; inmediatamente se debe aplicar riego suficiente que garantice la supervivencia de la cobertura de pasto instalada.

### **Riego**

Se debe aplicar riego a toda la zona recuperada, día de por medio, los 60 primeros días.

### **Fertilización**

Para mejores resultados, se debe aplicar fertilizantes químicos que contengan proporciones importantes de Nitrógeno, esta aplicación se debe hacer, al menos una vez durante los primeros 60 días, verificando que el suelo tenga buenos niveles de humedad.

### **Corte de césped**

Se debe realizar corte de las áreas verdes empedradas cada 45 días permanentemente o previo a la entrega final de las obras si es necesario.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), cuando esté debidamente instalado y cumpla con la especificación técnica indicada y debidamente aceptadas por el INTERVENTOR.

El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para la actividad de empedrado e incluye excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, control de aguas, suministro y transporte del césped, alistamiento del terreno, mejoramiento del sustrato, fertilización, corte y riego. El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de césped y demás recursos necesarios para su correcta instalación y presentación.

## **6.12 SUM. E INSTAL DE TUBERÍA PVC U.M. RDE 21**

Se refiere esta actividad al suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica RDE 21 de diámetro 6". Las superficies externas e internas de los tubos serán lisas, libres a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de material extraño. La relación diámetro externo-espesor de la pared o RDE será 21 o la indicada en los planos.

La longitud de cada tubo será de 6 metros y estarán rotulados en el exterior siguiendo el procedimiento indicado en el numeral 7 de la norma ICONTEC 382.

Las uniones serán del tipo de campana y espigo de acople a presión, en los casos de tubería de alcantarillado o de presión de diámetro mayor o igual a 2 1/2", con empaque de anillos de caucho fabricados de acuerdo con los requisitos de la norma del Comercial Standard US-CS 272-65 o similar. En los casos de tubería sanitaria y tubería de presión de diámetros inferiores o iguales a 2", las uniones serán del tipo soldadas.

En todos los casos, las uniones y accesorios deben ser de la misma marca de la tubería y adecuados para resistir la presión de trabajo y pruebas especificadas para la tubería.

## **INSTALACION**

La instalación y unión de las tuberías deberá hacerse limpiando previamente la unión, siguiendo las recomendaciones del fabricante, para garantizar que las uniones queden herméticas. La tubería deberá quedar colocada totalmente de acuerdo con la localización indicada en los planos y con las instrucciones de la Interventoría.

Todas las redes, se someterán a pruebas hidráulicas de funcionamiento durante 24 horas, con una presión igual al doble de la que soportará la red, pero no menor que la presión de trabajo especificada. Los escapes o fugas que se presenten deberán repararse adecuadamente y hasta que la Interventoría las acepte.

## **ALMACENAMIENTO**

Para su almacenamiento en la obra, la tubería suministrada debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. Si se dejan a la intemperie, los tubos y los accesorios deberán cubrirse con polietileno o papel encerado.

**Medida y pago:** La unidad de medida para la tubería PVC será el metro lineal efectivo, suministrado, instalado y debidamente hechas las pruebas hidráulicas.

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios por metro lineal (ml) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, uniones y materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para la construcción, prueba hidráulica y puesta en funcionamiento de las redes hidráulicas.

### 6.13 CÁMARAS DE VÁLVULAS DE 1,00 X 0,80 EN MAMPOSTERIA E=0,12, CON TAPA D=0,60 EN HF.

Esta especificación se refiere a la construcción in situ de cámaras de válvulas de 1.0 x 0.8 en mampostería e=0.12 con tapa en hierro fundido de diámetro 0.6metros.

El fondo de la excavación destinada a las cámaras de válvulas deberá ser un terreno firme, de lo contrario será necesario hacer una sustitución del material de base para obtener un terreno firme, sobre la cual se funde un concreto pobre o de limpieza para iniciar la construcción de la caja de válvulas. Las paredes se construyen en ladrillo tolete o macizo de e=0.12m, la losa inferior y superior se construyen en concreto de 3000 PSI con un espesor de 0.15 m., la losa superior llevará embebida una tapa en hierro fundido según diseño y se reforzará con barras de acero corrugado de ½" como se indica en los planos de construcción, para su manipulación desde la superficie.

Las cotas del fondo de las cajas estarán de acuerdo con las construcciones existentes y/o con las claves suministras por el proyecto o la INTERVENTORIA.

**Medida y pago:** La unidad de medida para las cámaras de válvulas será la unidad (UND), que se pagará una vez se encuentre debidamente construida, terminada y aprobada por el INTERVENTOR.

El valor unitario se pagará a los precios por unidad (UND) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte de los materiales, así como todos los costos de mano de obra, excavación, relleno, bombeo de aguas, acero de refuerzo, ladrillos, mortero de pega, impermeabilizantes, equipos, herramientas y materiales necesarios para su ejecución y demás costos directos e indirectos que se originen para su construcción.

### 6.14 – 6.25 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS.

Se refiere esta actividad al suministro e instalación de los siguientes accesorios y válvulas según los diámetros y características indicadas en el formulario de precios del contrato y planos de construcción:

DESCRIPCION	MATERIAL
UNIÓN MECÁNICA DE 6"	PVC
UNIÓN REPARACIÓN DE 6"	PVC
CODO HD 6"X90° EL PARA PVC	HD
CODO HD 6"X45° EL PARA PVC	HD

CODO HD 6"X11.25° EL PARA PVC	HD
CODO HD 2"X45° EL PARA PVC	HD
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TE HD 6"X2" EL PARA PVC	HD
VÁLVULA HD DE 2" EL PARA PVC	HD
COLLAR DE DERIVACIÓN DE 6" X 1/2"	PVC
VÁLVULA DE INCORPORACIÓN DE 1/2"	BRONCE
VÁLVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	BRONCE
VÁLVULA VENTOSA DE 1/2"	S/Plano

El CONTRATISTA remitirá al INTERVENTOR la información técnica con el detalle de las dimensiones, materiales y espesor de todos los ítems relacionados, así como detalles de la instalación.

Todas las válvulas y accesorios serán de las dimensiones indicadas en los planos de construcción y presupuesto del contrato y las válvulas del mismo tipo serán de un solo fabricante.

Las válvulas tendrán las siguientes marcas de identificación. Estas marcas serán diseñadas en alto relieve en un lugar apropiado del cuerpo de la válvula:

- a. Nombre del Fabricante o Marca de Fábrica.
- b. Norma Aplicable.
- c. Año de Fabricación.
- d. Presión de Servicio.
- e. Diámetro Nominal (mm).
- f. Sentido de flujo; si está diseñada para uno solo.

Los extremos de las válvulas serán lisos, excepto donde se indique lo contrario.

Todos los materiales especificados estarán de conformidad con las Normas AWWA, ANSI, ISO u otras normas internacionalmente aceptadas. Cada válvula será provista de su operador manual, a no ser que se indique lo contrario.

Las válvulas se abrirán en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Los operadores tendrán flechas fundidas en ellos para indicar la dirección de rotación para abrir la válvula. La presión mínima de servicio será 150 psi, a no ser que se indique lo contrario.

El CONTRATISTA suministrará toda la mano de obra, materiales, equipo y accesorios necesarios para entregar las válvulas con sus operadores, aditamentos, pintura, repuestos, herramientas, manuales de operación y demás accesorios tal como se indica en estas especificaciones.

**Medida y pago:** La unidad de medida para el suministro e instalación de válvulas y accesorios será la unidad (und), que se pagará una vez se encuentre debidamente suministrado, instalado y cumpla con las pruebas hidráulicas.

El valor unitario se pagará a los precios por unidad (und) especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro, instalación y transporte, así como todos los costos de mano de obra, materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para la instalación y prueba hidráulica.