



*Rama Judicial del Poder Público*  
*Consejo Superior de la Judicatura*  
*Sala Administrativa*  
*Dirección Ejecutiva de Administración Judicial*

**ANEXO 1**  
**FSJ-97-LPN-O-19-13**

**ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN  
DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE  
INMUEBLES PARA LA RAMA JUDICIAL**

**UNIDAD DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA**

**2013**

*Calle 72 No. 7 - 96 Conmutador - 3127011 [www.ramajudicial.gov.co](http://www.ramajudicial.gov.co)*



No. SC 5780 - 1

No. GP 059 - 1

## **ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INMUEBLES PARA LA RAMA JUDICIAL**

Las presentes especificaciones técnicas se refieren a la definición de las características y calidad requerida de la obra terminada y a la definición de parámetros de medida y forma de pago, mediante los cuales se van a ejecutar las obras y por tal razón pretende dar los fundamentos básicos de cómo realizar la obra, complementada con la experiencia del Constructor y la Interventoría.

El contratista deberá mantener en el lugar de las obras a su costo debidamente rotulados y/o anillados en sistema doble "o" una copia completa de los términos de referencia con sus adendas, su propuesta con sus anexos, planos, especificaciones y todas las normas citadas dentro de las especificaciones.

### **GENERALIDADES**

Todos los materiales aquí especificados se consideran de primera calidad y su aplicación y comportamiento son de responsabilidad del CONTRATISTA. Las especificaciones, planos del proyecto y anexos, se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al Contratista de su ejecución previo visto bueno de la Interventoría, ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Todo insumo mencionado en las especificaciones ya sea en la parte de descripción, materiales y equipos y/o medición y forma de pago, hace parte del respectivo ítem. Por lo que el oferente deberá incluirlo en su oferta, tanto el suministro como la instalación.

Todo cambio o modificación que proponga el Contratista deberá consultarse por escrito al interventor, sólo se podrá proceder a su ejecución con la aprobación escrita de éste y el visto bueno del Coordinador del Consejo Superior de la Judicatura. En caso contrario, cualquier trabajo ejecutado será por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista previamente a la ejecución someterá muestras de los materiales a utilizar para la aprobación del Interventor acompañadas de sus correspondientes especificaciones técnicas y recomendaciones de las casas fabricantes.

Se supone que las cotas y dimensiones incluidas en los planos constructivos deben coincidir, pero será obligación del Contratista verificar los planos y las características de la obra antes de iniciar cada trabajo. Toda discrepancia debe ser notificada por escrito y aclarada prontamente con el interventor.

El Contratista será el único responsable por el correcto desarrollo de la obra, cualquier omisión o error en las presentes especificaciones, no exime de responsabilidad al Constructor, ni podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores.

Cuando en éstas especificaciones se indique algún tipo o material o su nombre o marca de fábrica, esto se hace con el objeto de establecer un estándar mínimo de calidad, tipo y característica. El Contratista podrá usar productos de similares calidades obteniendo previamente la aprobación del Interventor.

Para el correcto desarrollo de los trabajos el Contratista deberá familiarizarse con los planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones hidro-sanitarias, instalaciones eléctricas y afines.

Por cuanto esta guía no contiene la totalidad de las especificaciones de construcción requeridas para la ejecución de las obras, el constructor deberá seguir las recomendaciones y especificaciones técnicas suministradas por las casas fabricantes de los elementos que emplee en la obra, como también aplicar las normas y estándares de calidad ICONTEC, en los casos en que no existan a nivel Nacional estándares de calidad para algún producto o procedimiento, se aplicarán normas internacionales de otros organismos certificadores para garantizar de esta forma la calidad de los productos y servicios que ejecute y/o entregue el Contratista.

El párrafo de "Unidad de medida y pago" incluido en cada ítem, indica la unidad física con la cual se medirán las obras ejecutadas y la forma de pago de dichas obras. Los análisis unitarios deberán incluir todos los materiales e insumos, herramientas, equipos, ensayos y mano de obra calificada y no calificada, trasportes y trasiegos necesarios, para la ejecución de cada actividad, cualquier error u omisión, de algún material y/o insumo, herramienta, equipo, ensayo y mano de obra calificada y no calificada, transporte y trasiego, en los análisis unitarios, no exime al Contratista de su responsabilidad del suministro e instalación del elemento faltante, siempre que este sea necesario para la ejecución del Ítem correspondiente, y no se reconocerá valor adicional por este concepto, por cuanto el contratista en su propuesta, deberá considerar la totalidad de elementos que requiera el desarrollo de cada ítem.

Todos los materiales e ítems que se requieran para la ejecución de esta obra, sin excepción, deberán ser aprobados por el contratante y/o el Interventor, previo visto bueno del Coordinador del Consejo Superior de la Judicatura, por medio de muestras, acompañadas de sus correspondientes especificaciones técnicas.

Cualquier cambio que proponga el Contratista, al igual que las decisiones normales que se presenten en la ejecución de las obras, deberán ser consultadas y presentadas por escrito al Interventor; El Contratista no podrá proceder a su ejecución, sin la aceptación escrita de éstos. En caso contrario, cualquier trabajo ejecutado será por cuenta y riesgo del Contratista.

El Constructor al final del contrato presentará récord completo y exacto de todas las modificaciones realizadas a los planos durante la obra y todos los planos de la obra ejecutada. Allí se incorporarán las modificaciones de campo así estas se hayan anotado en libros de obra.

En la construcción y acabados de las obras, el Consejo Superior será exigente y por lo tanto, el Contratista utilizará materiales de primera calidad y mano de obra altamente calificada.

## 1. DEFINICIONES

### 1.1- Costos Directos

Se consideran Costos Directos, los costos de todas las actividades generadoras de obra que requieren para su ejecución, materiales e insumos, equipos y herramientas, transporte, trasiego y mano de obra calificada y no calificada.

### 1.2- Costos Indirectos

Se ha definido que dentro del factor A.I.U. (Administración, Imprevistos, Utilidad e I.V.A. sobre utilidad) se debe contemplar los costos relativos al personal para dirigir la construcción administrativamente y técnicamente, los costos referentes a pólizas de seguros, pago de impuestos, timbres, publicaciones, prestaciones sociales y todos los demás costos parafiscales en que el Contratista debe incurrir de acuerdo con las obligaciones de la ley, los trámites de aprobación de servicios, los ensayos de laboratorio requeridos por la Interventoría de acuerdo con las normas de calidad, y en general cualquier gasto requerido para el desarrollo del proyecto y que no esté incluido como ítem independiente.

El Contratista debe contemplar dentro del A.I.U. todos los costos correspondientes a la Administración como consumo de servicios públicos, celaduría, caja menor, transportes varios, papelería, equipos necesarios, los imprevistos y la utilidad que considere se requiera para ejecutar los trabajos de que hablan estas especificaciones.

Transporte y puesta en obra de todos los elementos necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El transporte de todos los insumos, personal y equipos necesarios para la ejecución de las obras contratadas, hasta el lugar de los trabajos, hace parte de los costos que deberá asumir el contratista, por lo que debe ser considerado dentro de sus costos, el hecho de que esta actividad no se encuentre relacionada en algunos de los ítems y/o especificaciones, no exonera al contratista de asumir la responsabilidad y costos de la puesta en obra de todos los elementos necesarios, por lo que no se pagará ningún costo adicional por este concepto.

Se supone que la totalidad de insumos y equipos necesarios para la ejecución de las obras, se consiguen en el nivel nacional, sin embargo, en caso en que alguno de estos no se consiga, el contratista deberá considerar el costo del transporte y puesta en sitio de éste, dentro del correspondiente análisis unitario, sin perjuicio de esto no podrá cobrar ningún valor adicional al establecido en su propuesta por este concepto.

### **1.3- Acarreo corto de material de cualquier procedencia en obra**

Tantos los sobrantes de excavación, traslados internos de material, como todos los desperdicios de obra, serán retirados del sitio donde se producen y/o almacenan y transportados hasta el lugar previamente seleccionado, el cual deberá ubicarse en un sitio donde no incomode la realización de otras labores, y que sea de fácil acceso de la volquete para efectos de su cargue para o cerca al sitio de su utilización.

### **1.4- Retiro de sobrantes y Cargue manual**

Si por efectos del trabajo realizado y como producto de las actividades de obra y procesos constructivos se encuentran sobrantes y acumulación de material en la obra, es necesario recurrir al cargue manual a una volquete, se realizará esta labor desde el sitio donde se encuentren los sobrantes, los cuales han sido trasladados a un lugar donde se pueda realizar esta tarea sin que incomode a las otras labores de obra, ni se dejen basuras y desperdicios.

El retiro de los sobrantes se realizará en volqueta o similar hasta los botaderos autorizados por las autoridades correspondientes en la ciudad, las volquetas deberán estar previstas de lona protectora, para evitar el reguero de material durante su transporte, en tal caso el contratista exigirá al transportador o efectuará con sus propios medios, la recolección del mismo.

Esta labor también deberá cumplir con las normas pertinentes en lo que se refiere a protección a terceros, horarios y vías de circulación, sitios de descargue del material, precauciones y demás requisitos indispensables para la labor.

### **1.5- Seguridad Industrial**

El contratista deberá acatar todas las normas aplicables a la construcción y manejo de la obra del municipio respectivo y todas las medidas de seguridad de su personal y de terceros, en cuanto a la prevención de accidentes y seguridad industrial que estén vigentes y hayan sido dictadas por las entidades competentes, las cuales serán publicadas en los lugares más visibles y vulnerables en cuanto a seguridad industrial de la obra y como mínimo deberá cumplir con las siguientes exigencias:

#### **1.5.1- Protecciones**

Los sitios de trabajo que puedan ofrecer algún peligro para el público o el personal de la obra se protegerán con barricadas que tengan cintas reflectivas, o pintadas en colores

reflectivos y luces rojas. Estas protecciones serán también aplicables para cerrar ductos, fosos y bordes de placas y su mantenimiento será por cuenta del Contratista hasta el momento en que el Contratante y/o el Interventor reciban el área correspondiente a plena satisfacción.

Los andenes de circulación debajo de las estructuras llevarán cubierta de protección en madera; de igual forma el Contratista señalizará sobre vallas (láminas metálicas pintadas con plantillas y pintura reflectiva), los distintos pisos de la obra, escaleras, salidas de volquetas, oficinas, baños, campamentos y demás que sean requeridas para la seguridad y ubicación.

### **1.5.2- Aseo**

Por ningún motivo el Contratista ocupará las vías y zonas públicas; será su responsabilidad mantener limpios y con libre tránsito los andenes, antejardines y calles circundantes, para lo cual deberá disponer en forma inmediata y cuantas veces sea necesario del personal y equipo solicitado para dichos fines.

Interiormente se convendrá, previamente con el Interventor, la ubicación de los centros de acopio de materiales de patio, los cuales se organizarán conformando vertederos por tipo de materiales, con paredes de madera o camillas, evitando la dispersión y desperdicio de los materiales.

Todo sitio de trabajo donde se destine y apruebe el inicio de una actividad deberá ser entregado por el Contratista en completo aseo una vez se concluyan las labores, entendiéndose como parte unitaria de la actividad correspondiente, la cual no se medirá hasta no ser recibida a satisfacción del Contratante y/o el Interventor.

Incluidos dentro del AIU están, las oficinas, campamentos, casinos y demás instalaciones del Contratista de la obra, así como todos los espacios internos, se mantendrán en continuo aseo, destinando el personal suficiente y permanente para tal labor.

Se definirá con el Interventor el sitio más adecuado dentro de la Construcción, para la implantación del Campamento.

### **1.5.3- Dotación de Personal**

Todo el personal que labore en cualquier sitio de la obra por cuenta del Contratista, deberá tener en todo momento la dotación que requiera según la labor que ejecute y siguiendo lo determinado en estos casos por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en cuanto al número de dotaciones de acuerdo con la permanencia y tiempo de trabajo. La mínima dotación exigida será: casco, botas, overol y guantes. Los cascos y overoles deberán ser de un mismo color previa aprobación del Interventor.

Además de los implementos anteriormente anotados el personal que lo requiera o lo indique el Contratante y/o el Interventor, deberá contar con gafas, protectores de ruido, caretas, cinturones de seguridad y cualquier otro elemento si su trabajo así lo requiere.

Todo el personal de la obra, sin excepción, deberá portar un carnet de identificación con foto, datos personales, oficio y fecha de ingreso, el cual será entregado a diario en el puesto de control.

### **1.6- Transportes Internos**

Todo transporte vertical y horizontal de cualquier material o equipo que requiera el Contratista deberá estar considerado dentro de cada precio unitario.

### **1.7- Descuentos**

Todo material o mano de obra que no cumpla con lo especificado en los presentes términos de referencia, o que por almacenamiento, utilización o ejecución inadecuada no se pueda recibir o utilizar o se compruebe mayores desperdicios que los estipulados por los fabricantes y que en concepto del Contratante y/o el Interventor requieren los descuentos correspondientes, serán evaluados y descontados de acuerdo con los valores de reintegro para la obra. Estos descuentos se relacionarán con el acta de pagos siguiente.

### **1.8- Control de Plomos y Nivelación**

El Contratista llevará un control estricto con aparatos de precisión de los trabajos que realice; estos controles serán por cuenta del Contratista.

### **1.9- Servicios Públicos**

Los consumos mensuales de servicios públicos serán por parte del Contratista.

## **2. ACTIVIDADES PRELIMINARES**

Se trata de todas aquellas actividades que debe realizar el contratista antes de empezar en forma con las actividades principales del contrato. El plazo de ejecución de este capítulo está considerado dentro del plazo total, es decir con el acta de iniciación de obra empezarán las actividades preliminares. El contratista elaborará un inventario de las instalaciones físicas y distintos elementos que componen las áreas a intervenir. Todos los elementos, materiales y aparatos que se desmonten y que puedan ser reutilizados por la Institución deberán ser puestos a disposición de la Dirección Seccional. Los demás serán dados de baja por esta dependencia, para posteriormente ser retirados como escombros. El contratista tendrá especial cuidado con los elementos, instalaciones (hidro-sanitarias, eléctricas, etc.), aparatos, materiales e instalaciones físicas que no requieran ser desmontados (as) y/o demolidos (as) y/o intervenidos (as), para lo cual a su costo tomará las medidas de protección que se

requieran y/o que ordene la Interventoría. El contratista verificará que las anulaciones, desmontes y/o demoliciones que se hagan a los elementos, instalaciones (hidro-sanitarias, eléctricas, etc.), aparatos, materiales e instalaciones físicas se requieran ya sea por su obsolescencia como por razones técnicamente verificables in situ. El costo de las actividades comprendidas en este capítulo incluye los resanes que sea necesario acometer precedentes a las demás actividades de los ítems del cuadro de cantidades de obra.

## **2.1- CERRAMIENTO PROVISIONAL EN TELA SINTÉTICA Y MADERA INCLUYE CINTA DE PROTECCIÓN**

Se debe construir un cerramiento provisional en las áreas de trabajo con el fin de demarcarlas y protegerlas, la zona de trabajo debe ser demarcada con Materiales como madera rolliza y lona, Igualmente las zonas que sean de riesgo de accidentes deben estar demarcadas con señales preventivas, así como señalización para el uso de elementos de protección.

El contratista acatando las instrucciones de la Interventoría construiría un cerramiento provisional para la identificación de los sitios de peligro, esta se hará con cinta plástica, de color naranja y 8 centímetros de espesor apoyadas sobre durmientes provisionales clavados al piso y que tenga por lo menos tres líneas y una malla sintética fina, si esta última es exigida por la Interventoría, para que minimice la emisión de material particulado que se desprende en el momento de las labores constructivas.

El contratista tendrá en cuenta estos costos en sus gastos generales administrativos tanto para la instalación como de su desmonte y retiro.

Lona para cerramiento de polipropileno tupido color blanco  
Templetes  
Anclajes y soportes

### **Descripción y método**

El acceso de personas extrañas a la obra debe ser restringido mediante cerramientos y una adecuada señalización.

### **Medida y pago**

La medida y pago será por metro lineal (MI) de obra cerrada, incluido la mano de obra, materiales y transporte.

## **2.2- CAMPAMENTO (OBRAS NUEVAS)**

Se refiere esta especificación al suministro de 50 m<sup>2</sup> mínimos de construcciones provisionales durante el tiempo de ejecución de la obra, para albergar al personal



técnico, administrativo y contable, como también los materiales y equipos que puedan sufrir deterioro por su exposición a la intemperie.

### **Ejecución**

El Contratista deberá de común acuerdo con la Interventoría sobre el diseño, los materiales y la localización del campamento de obra, proveer entre 20 y 50 m2 de construcción dependiendo de la obra a construir, en proyección horizontal para albergar lo siguiente:

- 1- Oficinas para la Interventoría de 12 m2.
- 2- Oficinas para el personal técnico, administrativo y contable.
- 3- Baños para el personal de oficina.
- 4- Dependencias para los trabajadores y subcontractistas con baños y depósitos.
- 5- Zonas para el almacenamiento prolongado de equipos.
- 6- Zonas para almacenamiento de materiales de obra.

El Contratista una vez finalizada la construcción deberá por su cuenta demoler el campamento y retirar todos los materiales que se emplearon en su construcción.

### **Medida y forma de pago:**

La unidad de medida será por Unidad (Un) de área cubierta de campamento debidamente construido. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de área que exceda los 50 m2 previstos o de obra adicional. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

### **2.3- DESCAPOTE**

Utilizando medios mecánicos, se hará la remoción y retiro de toda la tierra, basura, desechos orgánicos, roca o conglomerados y desperdicios existentes, hasta obtener los niveles previstos en los planos, o los requeridos para realizar la cimentación.

El material proveniente de estas excavaciones, debe transportarse a sitios adecuados de tal manera que la entidad, no se haga acreedora a multas o sanciones por daños causados a terceros; en caso de presentarse tales multas o sanciones, el Contratista será el responsable de tales hechos y deberá responder por ellos.

No se reconocerán valores adicionales por transporte de materiales excavados que se vuelvan a utilizar en la misma obra como material de relleno.

El contratista deberá prever las condiciones climáticas que afecten el terreno y la profundidad de las excavaciones. Cuando se presenten estas condiciones y se haga necesario el uso de entibados y/o equipos de bombeo, no se reconocerán obras adicionales o reajustes por tales conceptos.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación proyectada, el Constructor y el Interventor pondrán en conocimiento de la entidad esta novedad con el fin de adoptar nuevas soluciones, absteniéndose de ejecutar cimentaciones o profundizar excavaciones en tales sitios, hasta tanto el comité de obra, suministre los nuevos diseños.

### **Materiales y equipo**

El contratista utilizará herramientas y el equipo necesario para realizar estos trabajos, previa aceptación de la Interventoría.

### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida será por metros cuadrados (M2), sin importar su profundidad. La Interventoría aprobará el sobre-ancho, si este se llegare a presentar.

## **2.4- REPLANTEO Y CONTROL DE ASENTAMIENTOS**

Se refiere a la localización de acuerdo a los planos arquitectónicos de las áreas construidas del Proyecto.

### **Ejecución**

El constructor ejecutará la localización y el replanteo de las construcciones, utilizando todos los instrumentos de precisión que sean necesarios tomando como referencia los planos generales. La referencia planimétrica será el sistema de coordenadas empleado para el levantamiento del terreno y la referencia altimétrica se hará a partir de los BM empleados en el levantamiento.

El Constructor procederá a identificar los ejes extremos del proyecto, así como su relación con los linderos del predio, vías existentes, de manera que se respeten los aislamientos y alineamientos aprobados en el Proyecto. Una vez haya certeza sobre la cabida del edificio, se procederá a localizar los ejes estructurales de la edificación, ciñéndose estrictamente a los Planos Generales del proyecto, relacionados con los Planos Topográficos, empleando para ello aparatos de precisión.

Se utilizará el método que considere más conveniente para demarcar en forma estable y permanente los distintos ejes que componen la estructura general de la Obra y en forma tal que sea fácil su revisión y reconstrucción en cualquier

momento por parte del Interventor, mediante el uso de alambres aéreos, marcaciones de identificación con pintura blanca y de color. El constructor se encargará de la conservación de los BM, referencias y parámetros de localización y señalización de ejes localizados.

Posteriormente el constructor establecerá el nivel N= 0.00 arquitectónico que corresponde a las cotas del levantamiento topográfico, teniendo en cuenta que los niveles estructurales y arquitectónicos del edificio han sido previamente coordinados.

Los ángulos se determinarán con tránsito que lea por lo menos con una precisión de 20". Las longitudes se medirán con cinta metálica. Para los trabajos menos importantes se empleará el sistema denominado 3-4-5 (triángulo rectángulo).

En cada piso de la construcción se ejecutará el replanteo, sobre la formaleta perfectamente nivelada antes de iniciar la distribución del hierro. Una vez fundida la placa se procederá nuevamente a reestablecer el replanteo antes de iniciar las actividades de columnas.

En estructuras metálicas el replanteo se seguirá con especial cuidado hasta los niveles de arranque de elementos metálicos.

Los replanteos posteriores necesarios para las obras de mampostería se realizarán retomando los ejes estructurales con base en las columnas y serán marcados en las placas con color mineral. Se establecerán niveles en cada piso marcándolos a una altura de 1m. del piso terminado.

En la primera placa se deben establecer y marcar testigos de nivel localizados de acuerdo con la Interventoría, que sean perfectamente claros de manera de poder controlar los posibles asentamientos de la construcción y así poder tomar las medidas correctivas que sean necesarias.

El nivel de precisión se empleará para obras de alcantarillado y para trabajos de albañilería se aceptará el nivel de manguera.

## **Materiales**

Repisas y durmientes de ordinario, puntilla de 2", alambre negro, pintura.

## **Equipo**

Niveles y miras para topografía, decímetros, plomadas.

## **Medida y forma de pago**

La medida será en metros cuadrados (M2) y se tomará como medida general la que determinen los ejes de construcción establecidos en los planos de primer piso. No se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos

constructivos. El pago se hará por los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen mano de obra, materiales, equipos, herramientas y transporte necesario para su ejecución. Estará incluido dentro del precio el valor de los controles de asentamiento que sean necesarios teniendo como mínimo la cantidad de tres repartidos durante el tiempo de construcción.

## **2.5- COMPACTACIÓN EN RECEBO V 200 A .20**

En su ejecución se tendrá especial cuidado de obtener los niveles óptimos. Se utilizará como base del cárcamo y desagües. Su instalación será manual y su compactación mecánica, con rana, en capas humedecidas de  $e=.20$  MT, La superficie final deberá quedar completamente nivelada, alcanzando los niveles y cotas indicadas. Cuando no se hayan cumplido estos requisitos y cuando el interventor lo exija, el contratista removerá los rellenos instalados sin costo alguno para la entidad contratante. En caso de tener que hacer rellenos adicionales a los previstos, estos solo se podrán efectuar, previa autorización del contratante, según solicitud elevada por la Interventoría.

### **Medida y forma de pago**

La medida será el metro cúbico (M3) Incluyen y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

## **2.6- DESMONTES Y DEMOLICIONES**

Previo a la iniciación de esta actividad se deben tomar todas las medidas necesarias de seguridad para evitar daños en las áreas limítrofes y accidentes, utilizando las protecciones que se requieran.

Se refiere este ítem a la ejecución de los trabajos para la demolición de muros, pisos, enchapes, que sean necesarios para el correcto desarrollo de las obras, de acuerdo con los planos arquitectónicos suministrados y la aprobación del Interventor.

El Contratista ejecutará las demoliciones que se le ordenen, teniendo especial cuidado en la remoción de aquellos elementos que deban ser desarmados y desmontados tales como puertas, divisiones, marcos, cielo raso, ventanas, sanitarios, lavamanos y demás elementos sin dañarlos, para lo cual deberá tomar las precauciones pertinentes. Con los materiales producto de las demoliciones, no se podrá obstruir el área de construcción, por lo tanto deberán ser retirados de la obra y depositados en el sitio donde indique el Interventor, garantizando que el área de trabajo se mantendrá siempre libre de escombros.

El Contratista se hará responsable de cualquier daño a terceros y tendrá la obligación de cancelar todas las indemnizaciones a que diere lugar la demolición.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por M2. Todos los ítems incluyen retiro de escombros y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

## **2.7- DEMOLICIÓN CONSTRUCCIONES EXISTENTES**

Se refiere la presente especificación a la demolición de elementos existentes en el predio, que impiden la ejecución de las obras de cimentación del "Proyecto.

La construcción a demoler se podría utilizar como campamento provisional de obra, pero en cualquier caso el constructor preverá la posibilidad de aprovechamiento futuro de instalaciones que se pudieran desmontar sin demoler, o materiales utilizables en la construcción del campamento.

### **Ejecución**

Es importante tomar todas las precauciones para no afectar las construcciones vecinas y sellar todos los desagües que salgan del área demolida.

Se desmontarán inicialmente los aparatos eléctricos y sanitarios, cortando previamente los servicios al interior de las edificaciones para proceder a desmontar la totalidad de elementos de carpintería, y los acabados reutilizables de la demolición. Después se podrá entonces iniciar el desmonte de tejas y cubiertas, para luego continuar con la demolición de áreas en mampostería. La recuperación del acero de refuerzo de las estructuras existentes se realizará en proporción al esfuerzo necesario para su aprovechamiento y venta como chatarra.

Se incluirá la demolición de la totalidad de los cimientos vinculados a la estructura existente, de manera que el suelo sea apto para iniciar las excavaciones.

Se debe tener cuidadosamente en cuenta todas las normas municipales sobre demoliciones en áreas sometidas a regímenes de conservación.

### **Equipo**

Cargador, volquetas para el retiro de escombros.

### **Medida y forma de pago**

La medida será en metros cuadrados (M2) y se computará como medida general la que resulte de establecer el área del predio. El pago se hará por los precios unitarios establecidos en el contrato. El valor incluye mano de obra, equipos,

herramientas, materiales necesarios para la ejecución del trabajo y retiro de escombros.

## **2.8- DEMOLICIÓN DE MUROS DE 0.15 - 0.25**

Consiste en la demolición de los muros o cualquier otro elemento similar construido a base de mampuestos que se localice en el área a intervenir. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por M2. Todos los ítems incluyen retiro de escombros y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

## **2.9- DEMOLICIÓN DE ENCHAPES DE MURO (INCL. REVOQUE)**

Consiste en la demolición de los enchapes de los muros o cualquier otro elemento similar construido a base de mampuestos que se localice en el área a intervenir. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por M2. Todos los ítems incluyen retiro de escombros y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

## **2.10- DEMOLICIÓN DE ENCHAPES DE PISO**

Consiste en la demolición de los enchapes de los pisos que se localicen en el área a intervenir. Según las necesidades de niveles de piso o los requerimientos de la Interventoría.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por M2. Todos los ítems incluyen retiro de escombros y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

## 2.11- DEMOLICIÓN DE MESONES EN CONCRETO

Consiste en la demolición de los de los mesones en concreto que se localicen en el área a intervenir. Esta demolición incluirá los acabados del mesón inclusive. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

### Medida y forma de pago

La medida y pago se hará por M2. Todos los ítems incluyen retiro de escombros y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

## 2.12- DEMOLICIÓN DE PISOS EXISTENTE INCLUYE ACARREOS

Contempla todos los trabajos necesarios para demoler los pisos existentes. Dentro de esta actividad se debe tener especial cuidado con los elementos de tipo estructural que se llegase a encontrar, que no afecten el estado de las construcciones vecinas u obras ya ejecutadas y que no atenten contra la seguridad del personal de obra y terceros; para ello se contemplarán todas las medidas de seguridad industrial y la previa aprobación por parte de la Interventoría y/o Coordinador Consejo Superior. Se deben incluir dentro de este ítem el costo de acarreo interno dentro de la obra como hacia el exterior. Los escombros dentro de la obra deben ser ubicados provisionalmente en el sitio que la Interventoría lo determine y en el exterior deben ser depositados en los sitios autorizados por las autoridades municipales. Se deberá tener cuidado en la protección de los pisos aledaños a los de demoler, para que no sufran deterioro alguno, la reparación de los afectados en un caso dado correrá a costa del contratista.

### Medida y forma de pago

La medida y pago se hará por metro cuadrado (M2). Todos los ítems incluyen retiro de escombros y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

## 2.13- DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS (LAVAMANOS Y SANITARIOS)

Consiste en el desmonte de los lavamanos, sanitarios, orinales o cualquier otro elemento similar que se localice en el área a intervenir. Se hará con especial cuidado con el fin de no dañar estos elementos. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por Unidad (Und). Todos los ítems incluyen retiro de escombros y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **2.14- DESMONTE DE PUERTAS EN MADERA INCLUYE MARCOS Y HOJAS**

Consiste en el desmonte de las puertas con sus respectivos marcos y herrajes o cualquier otro elemento similar que se localice en el área a intervenir. Se hará con especial cuidado con el fin de no dañar estos elementos. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por trabajo de unidad (Und) desmontada, el cargue, descargue. Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **2.15- DESMONTE DE MARCO Y PUERTA METÁLICAS**

Este ítem involucra la mano de obra y herramienta necesaria para el desmonte de marcos y puertas metálicas.

El desmonte se puede realizar de manera manual, por lo cual, antes de iniciar la actividad se debe realizar una lista de chequeo de medidas y de elementos de seguridad industrial a tomar.

Dependiendo del estado y la naturaleza de los elementos a ser desmontado, se establecerá el plan de trabajo y las medidas a seguir.

Las áreas de desmonte deberán ser despejadas, con el propósito de evitar y/o causar daños a bienes y personas. El CONTRATISTA deberá previamente proponer la metodología adecuada para llevar a cabo los desmontes previstos para entregar en buen estado los elementos.

Los elementos que pueden ser recuperados deberán ser desensamblados o desmontado, usando las herramientas apropiadas para no dañarlos.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por trabajo de unidad (Und) desmontada, el cargue, descargue. Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para



su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

## **2.16- DESMONTE DE VENTANAS**

Consiste en el desmonte de las ventanas con sus respectivos marcos, vidrios y herrajes o cualquier otro elemento similar que se localice en el área a intervenir. Se hará con especial cuidado con el fin de no dañar estos elementos. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por trabajo de unidad (Und) desmontada, el cargue, descargue. Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

## **2.17- DESMONTE DE LUMINARIAS**

Este ítem involucra la mano de obra y herramienta necesaria para el desmonte de las luminarias. Para ello, se deberá tener en cuenta el traslado de materiales desde los pisos o niveles donde esté previsto ejecutar esta actividad a un lugar especificado por la Interventoría, y por lo tanto, no se reconocerá costo alguno adicional por este concepto.

El desmonte se puede realizar de manera manual, por lo cual, antes de iniciar la actividad se debe realizar una lista de chequeo de medidas y de elementos de seguridad industrial a tomar.

Dependiendo del estado y la naturaleza de los elementos a ser desmontado, se establecerá el plan de trabajo y las medidas a seguir.

Las áreas de desmonte deberán ser despejadas, con el propósito de evitar y/o causar daños a bienes y personas. El CONTRATISTA deberá previamente proponer la metodología adecuada para llevar a cabo los desmontes previstos para entregar en buen estado los elementos.

Los elementos que pueden ser recuperados deberán ser desensamblados o desmontado, usando las herramientas apropiadas para no dañarlos.

### **Medida y pago**

La medida será por unidad (Un) y pago será por trabajo de unidad desmontada, el cargue, descargue, transporte interno, se encuentra incluido en este Ítem.

Todos los ítems incluyen todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **2.18- REINSTALACIÓN PUERTA EN MADERA O METÁLICA Y MARCO**

Comprende la instalación de las puertas que se desmontaron con motivo de los trabajos preliminares. Para llevar a cabo este trabajo se debe contemplar todos los elementos necesarios para su instalación tales como elementos de anclaje, bisagras, etc. Así mismo se debe garantizar la instalación y correcto funcionamiento de las cerraduras.

### **Medida y pago**

La medida será por unidad (Un) y pago será por trabajo de unidad desmontada, el cargue, descargue, transporte interno, se encuentra incluido en este Ítem.

Todos los ítems incluyen todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **2.19- RETIRO DE ESCOMBROS**

Consiste en el retiro de los escombros, desperdicios, elementos indeseables, material proveniente del aseo grueso y en general de aquellos materiales y elementos de estas naturalezas que se produzcan en el desarrollo de la obra hasta su finalización. Estos materiales deberán ser retirados periódicamente del sitio de la obra a medida que se vayan produciendo de manera tal que no se acumulen ni generen condiciones de insalubridad. El destino final de estos elementos será en aquellos lugares señalados por las autoridades competentes.

### **Medida y pago**

La medida será por metro cúbico (M3) y pago será por trabajo de unidad desmontada, el cargue, descargue, transporte interno, se encuentra incluido en este Ítem.

Todos los ítems incluyen todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### 3. EXCAVACIONES

Se refiere a la extracción, remoción y acarreo de materiales varios hasta los sitios de acopio interno en Obra autorizados por la Interventoría, que son necesarios para la construcción de las Obras objeto del Contrato y que son realizadas de acuerdo con lo indicado en Planos, Esquemas o por la Interventoría. Toda sobre-excavación que no haya sido previamente autorizada por la Interventoría, será a costo del CONTRATISTA, así como los Rellenos y eventuales daños o perjuicios que ella genere, los cuales deberán ser realizados y/o reparados con los materiales y en la forma que ésta previamente apruebe.

El CONTRATISTA deberá implementar las medidas preventivas necesarias y suficientes que garanticen la seguridad del personal que ejecutará las excavaciones y la estabilidad de los taludes de excavación y de las construcciones aledañas; también cumplirá con las acciones que solicite la Interventoría para recuperar en buen estado elementos útiles o del interés del CONTRATANTE.

Previo a la iniciación de las Excavaciones y atendiendo los lineamientos específicos que defina la Interventoría según el tipo de Obra a realizar, el CONTRATISTA presentará para aprobación de ésta, un Programa detallado de ejecución de las Excavaciones donde definirá los procedimientos, secuencias, equipos (Si fueron autorizados), Entibados, medidas de seguridad y el Personal que propone utilizar para la correcta y oportuna ejecución de estas Actividades. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias y el CONTRATISTA se obliga a atenderlas y a implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen el cumplimiento del Programa de Excavaciones finalmente aprobado por la Interventoría. La aprobación que a éste respecto imparta la Interventoría, no minimiza ni exonera las obligaciones y responsabilidades contractuales del CONTRATISTA.

#### 3.1- EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN

Los materiales provenientes de las excavaciones cuyo retiro no se haga de inmediato, se almacenarán lateralmente a una distancia máxima de 1 metro del borde de la excavación, que podrá ser mayor a juicio del Interventor de acuerdo a la profundidad y estabilidad del talud, siendo responsabilidad del Contratista la disposición adecuada para que el acumulamiento de materiales no ocasione derrumbes y daños a las obras ejecutadas o a terceros.

Los materiales provenientes de excavaciones que no vayan a ser utilizados para rellenos compactados en la obra, se retirarán a los sitios indicados por el Interventor.

Los que apruebe el Interventor para rellenos compactados se trasladarán a su sitio de utilización, debiendo prever el Contratista la ejecución de los rellenos de tal

modo que no se presenten acumulaciones de material sin disponer en ningún sitio de la obra.

Las excavaciones se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>), de acuerdo con los diferentes tipos de excavación y según su profundidad (de 0 a 2 m) y de acuerdo con la clasificación del material en tierra seca.

Descripción:

Se refiere la presente especificación al desplazamiento de volúmenes de excavación y rellenos, necesarios para obtener las cotas de fundación y los espesores de sub-bases, de acuerdo a los niveles de pisos en los Planos Generales, a los espesores de contrapiso y demás recomendaciones contenidas en el estudio de Suelos.

### **Ejecución**

La profundidad genérica de la excavación para la construcción de zapatas, de cimientos, de muros y vigas de amarre se hará de acuerdo a lo establecido en el Estudio de Suelos y según cotas de los Planos Estructurales. La excavación se ejecutará con equipo mecánico hasta encontrar el nivel genérico correspondiente a las sub-bases de los contrapisos o flotaciones de los niveles inferiores del “Proyecto”, las excavaciones adicionales correspondientes a zapatas, dados de cimentación, patas de muros de contención ó vigas de amarre se ejecutará a mano de acuerdo a las recomendaciones de los estudios mencionados.

Se excavará progresivamente evaluando los niveles de cota negra por medio de hilos en los paramentos de la excavación.

Las paredes se cortarán respetando las bermas y taludes que garanticen la estabilidad de las mismas, de acuerdo a las características del terreno y las dimensiones de la excavación deberán permitir la ejecución de los muros de contención con testeros libres en ambas caras así como la ejecución de los filtros planteados en el proyecto hidráulico.

Todas las cotas finales de excavación de cimentación las revisará el Ingeniero de Suelos antes de comenzar las fundaciones y cuando sea necesario bajar a una profundidad superior a la indicada en los Planos, por razones de terreno, el Contratista deberá presentar una autorización escrita de él.

En particular en el caso de que el Contratista hiciera las excavaciones a mayor profundidad de la prescrita, este no podrá restablecerlas al nivel requerido por medio de una adición de tierra, y en consecuencia deberá aumentar la profundidad de las fundaciones sin que le sea tenido en cuenta este aumento de costos.

El Contratista no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable.

El Contratista deberá tener las excavaciones secas y libres de basura para evitar la alteración del subsuelo.

En aquellos casos en que sea necesario escalonar la cimentación, por causa de la topografía, se debe tener en cuenta que el fondo de las excavaciones deberá ser totalmente horizontal, la altura de los escalones no debe sobrepasar la altura de los cimientos para que éstos puedan traslaparse y si fuere necesario dar mayor altura al escalonamiento, el cimiento se prolongará verticalmente en la sección estipulada con el fin de unir monolíticamente los diferentes escalones.

Cualquier alteración al proceso de excavación planteado en el Estudio de Suelos deberá ser aprobado en libro de obra por el Ingeniero responsable del Estudio.

### **Equipo**

Retroexcavadoras o topadoras y volquetas para el retiro de material de acuerdo a la recomendación del Interventor.

### **Medida y forma de pago**

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (M3) en su sitio, de acuerdo con los niveles del proyecto y las adiciones ó disminuciones aprobadas por la Interventoría. El precio unitario incluye maquinaria liviana y pesada, herramientas y mano de obra necesarias para su buena ejecución, así como el cargue y transporte del material a remover.

## **3.2- EXCAVACIÓN ZAPATAS VIGAS Y TANQUE**

Consultar especificación general excavaciones

La excavación manual se refiere a movimientos de tierra de volúmenes pequeños y a poca profundidad necesaria para la ejecución de zapatas, vigas de amarre, vigas de rigidez, muros de contención y otros. Se incluye en este ítem el trasiego, cargue y retiro de sobrantes.

### **Ejecución**

Debe evaluarse en todos los casos si resulta más económica y conveniente realizarla por medios mecánicos.

Si el terreno es firme o si se hace sobre material de relleno, los cortes serán verticales; pero si el terreno no es consistente, se harán cortes inclinados y por trincheras, para asegurar su estabilidad sin necesidad de usar acodalamientos en la medida de lo posible.

Cuando el terreno es fangoso o inestable deben entibarse las paredes a medida que se avanza en los cortes. La entibación se hará utilizando tablas colocadas horizontalmente y sostenidas por párales bien afirmados o puntales transversales.

El entibado puede usarse en terrenos firmes siempre y cuando las excavaciones tengan una profundidad mayor a un metro y se quiera evitar la excavación de taludes.

La tierra que se extraiga de las excavaciones deberá depositarse a una distancia mínima de un metro del borde de las zanjas, mientras se procede a su retiro del sitio.

## **Materiales**

Tablas burras y varas de clavo para entibados.

## **Medida y forma de pago**

La excavación manual se medirá y pagará por metro cúbico (M3) con aproximación a dos decimales. El volumen se calculará en su sitio de acuerdo a los niveles del proyecto y los niveles establecidos en el estudio de suelos y en los planos constructivos. El pago se hará a los precios acordados en el contrato e incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para la ejecución de esta actividad.

## **3.3- RECEBO COMPACTADO**

Se refiere esta especificación al suministro, colocación y compactación de material de sub-base granular aprobado de acuerdo con los alineamientos y dimensiones que se indiquen en los planos del proyecto ó que establezca el interventor. Sobre esta especificación primarán las recomendaciones particulares de manejo del suelo establecido en el Estudio de Suelos.

## **Ejecución**

Los rellenos en recebo compactado que deberán ejecutarse de acuerdo a las siguientes especificaciones se harán sobre el estrato previamente descapotado, escogido de acuerdo con los planos y el estudio de suelos.

El relleno se ejecutará en capas sucesivas de un espesor no mayor de 10 cm. A la vez, partiendo de los bordes exteriores de la franja que se compacta hacia el centro, cuidando de traslapar cada pasada del equipo, hasta alcanzar la densidad especificada uniformemente a todo lo largo y ancho de la franja hasta alcanzar la superficie final del relleno, que deberá quedar perfectamente nivelada a las cotas y pendientes estipuladas en los planos.

El material de las diferentes capas deberá ser de calidad y gradación seleccionadas, libre de materia orgánica, arcilla y escombros, deberá tener la humedad necesaria antes de su compactación, para que esta sea la indicada de acuerdo con los ensayos de laboratorio y poder lograr un grado de compactación

del 95% de la densidad máxima seca obtenida en el ensayo Proctor modificado según las normas de la "AASHO".

El contratista ejecutará ensayos Proctor modificado sobre muestras representativas y llevará un registro con base en pruebas de laboratorio del grado de compactación en cantidad suficiente y tomando muestras a distintas profundidades que permitan establecer con exactitud el estado general del relleno y la calidad de su compactación. Además deberá tomar las precauciones necesarias para que el método de compactación adoptado no cause esfuerzos indebidos a ninguna estructura y evitar deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.

Después de terminada la compactación, la sub rasante mejorada deberá quedar conforme con las secciones transversales, perfiles longitudinales y alineamientos señalados en los planos. Se permitirán diferencias de nivel en el perfil longitudinal del eje hasta de más o menos 3 CMS. Siempre que no se repita en forma sistemática.

## **Materiales**

Recebo de la calidad exigida por ingeniero de Suelos y aprobado por el interventor

## **Medida y forma de pago**

La unidad de medida será metros cúbicos (M3) de recebo compactado en el sitio. Serán calculados con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de realizada esta actividad, los cuales deben ser verificados por la Interventoría durante el proceso. El pago se hará a los precios estipulados en el contrato e incluyen: costos de maquinaria, planta, operación, mano de obra y materiales con su acarreo y descargue.

# **4. CONCRETOS**

## **4.1- Generalidades**

El concreto empleado deberá tener una resistencia a la compresión igual o mayor que el valor indicado para cada una de las partes de la obra, de acuerdo con los planos y las especificaciones.

Esta especificación cubre los aspectos que deben cumplirse con respecto al suministro de materiales, equipos, mano de obra, encofrados, tuberías embebidas, juntas de construcción, transporte, vaciado, curado, desencofrado y ensayos de concretos requeridos durante el desarrollo de la obra.

El concreto a utilizar en las obra, podrá ser preparado en sitio o provenir de una central de mezclas aprobada por la Interventoría. Todos los elementos de concreto

reforzado, estructurales o no, se construirán de acuerdo con los diseños estructurales y detalles indicados en los planos, siguiendo las especificaciones estipuladas en la NSR-10 para la elaboración del concreto y colocación del acero de refuerzo.

El constructor, con suficiente anterioridad a la ejecución de la obra, deberá presentar la caracterización de materiales y los diseños de mezclas que utilizara en la obra, para poder determinar las dosificaciones, granulometría y demás condiciones óptimas para obtener las condiciones de manejabilidad y resistencia del concreto requerido para el proyecto, ya sea preparado en sitio o suministrados por una planta de premezclados de concreto. Estos diseños deberán ser elaborados por una compañía especializada y aprobada por la Interventoría.

#### **4.2- Materiales**

El concreto está constituido por una pasta aglutinante de cemento Portland, agua y materiales granulares de fuentes naturales o de trituración tales como grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino. Todos los materiales empleados en la dosificación del concreto deben cumplir con las exigencias de la norma NSR-10 y las que correspondan a las Normas Técnicas Colombianas.

A continuación se relacionan las normas que se deben cumplir en lo referente a materiales, preparación y utilización de concretos con resistencias entre 14 a 28 Mpa.

##### **4.2.1- Cemento**

El cemento utilizado debe ser cemento Portland tipo 1 y deberá corresponder a aquel sobre el cual se hace la dosificación del concreto. Debe cumplir con normas técnicas Colombianas.

#### **Normas generales (NTC)**

- No 30. Cemento Portland. Clasificación y nomenclatura.
- No 31. Cemento Portland. Definiciones.
- No 108. Cementos. Extracción de muestras.

#### **Especificaciones**

- NTC No 121. Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
- NTC No 321. Cemento Portland. Especificaciones técnicas.

Además de las normas citadas anteriormente, se debe tener en cuenta que no se deben realizar mezclas con cemento que por estar recién fabricado, presente alta temperatura y tampoco se utilizará cemento que presente alteración en sus características, ya sea por envejecimiento o meteorización.



#### 4.2.1.1- Almacenamiento

El cemento a granel deberá almacenarse en silos cubiertos o tanques herméticos. El cemento empacado en sacos se almacenará en depósitos cubiertos libres de humedad y bien ventilados; se colocará sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 15cm. sobre el nivel del suelo, en arrumes que no sobrepasarán los dos metros de altura y no deberán colocarse más de 14 sacos uno sobre otro. También deberán estar separados por lo menos en 50cm. de las paredes. Se tendrá especial cuidado en evitar la absorción de humedad. El cemento deberá utilizarse en obra, siguiendo estrictamente el orden cronológico de recibo.

Cumplidas las anteriores condiciones, no se requerirá de ensayos para determinar la calidad del cemento, excepto cuando haya razones para suponer que éste haya podido alterarse ó que el período de almacenamiento sea superior a los dos meses. En estos casos el interventor deberá exigir las pruebas necesarias que demuestren que el cemento se halla en condiciones satisfactorias para su empleo en obra.

Las pruebas se harán en un laboratorio competente previamente aprobado por la Interventoría y tendrán como base las normas técnicas que se relacionan a continuación:

#### 4.2.1.2- Normas para ensayos del cemento Portland

- NTC No 33. Método para la determinación de la finura del cemento por medio del aparato BLAINE de permeabilidad al aire.
- NTC No 107. Ensayos en autoclave para determinar la expansión del cemento.
- NTC No 109. Cementos. Método para determinar los tiempos de fraguado del cemento hidráulico por medio de las agujas de GILLMORE.
- NTC No 110. Método para determinar la consistencia normal del cemento.
- NTC No 117. Método para determinar el calor de hidratación del cemento Portland.
- NTC No 118. Método para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico mediante el aparato de VICAT.
- NTC No 184. Cementos hidráulicos. Método de análisis químicos.
- NTC No 221. Método de ensayo para determinar el peso específico del cemento Portland.
- NTC No 225. Falso fraguado del cemento Portland. Método del mortero.
- NTC No 226. Método del ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre los tamices 74 U y 149U.
- NTC No 294. Método de ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre el tamiz 44 U.

- NTC No 297. Falso fraguado del cemento Portland. Método de la pasta.
- NTC No 597. Determinación de la finura del cemento Portland por medio del Turbidímetro.
- NTC No 1512. Ensayo químico para determinar la actividad puzolánica.
- NTC No 1514. Cemento. Ensayo para determinar la expansión por el método de las agujas de LE CHATELIER.
- NTC No 1784. Cemento. Determinación de la actividad puzolánica. Método de contribución a la resistencia a la compresión.

#### 4.2.1.3- Extracción de muestras

Extracto de la Norma NTC 108.

Almacenamiento en silos herméticos: Se deberá tomar una muestra de 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. La muestra será representativa tomando porciones de distintos sitios.

Cemento Empacado: Se deberá tomar una muestra de por lo menos 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. Esta muestra se tomará mezclando las fracciones que resulten de tomar una muestra por cada 2.5 toneladas.

Protección de las muestras: Inmediatamente después de su extracción, las muestras se depositarán en recipientes herméticos, envases de hojalata, bolsas impermeables ó de plástico, que se deben sellar inmediatamente después de llenarlas.

#### 4.2.2- Agregados

Los agregados para concreto deben cumplir la norma NTC 174. El agregado fino consistirá en arena natural, arena manufacturada o una combinación de ambas. El agregado grueso consistirá en piedra triturada, grava, o una combinación de éstas.

##### 4.2.2.1- Agregado Fino

El constructor obtendrá la arena en fuentes que deben ser previamente aprobadas por el interventor. La aprobación de la fuente no implica una aprobación tácita de todo el material extraído de ella. La arena debe ser uniforme, limpia, densa y libre de toda materia orgánica.

El constructor será responsable por la calidad de la arena y deberá realizar periódicamente los ensayos de las muestras para los contenidos de arcilla y de materia orgánica.

El agregado fino deberá estar gradado dentro de los siguientes límites:

Tamiz (NTC 32)	Porcentaje que pasa
9.5 mm	100
4.75 mm	95 a 100
2.36 mm	80 a 100
1.18 mm	50 a 85
600 $\mu$ m	25 a 60
300 $\mu$ m	10 a 30
150 $\mu$ m	2 a 10

El mínimo porcentaje dado arriba para el material que pasa los tamices 300 mm y 150 mm puede reducirse a 5 y a 0 respectivamente, si el agregado va a usarse en concreto con aire incluido y un contenido de cemento mayor de 237 Kg./m<sup>3</sup>, o en concreto sin aire incluido con un contenido de cemento mayor de 297 Kg./m<sup>3</sup>. o si se usa un aditivo mineral aprobado para suplir deficiencia en el porcentaje que pasa estos tamices. El concreto con aire incluido es aquel que contiene cemento con incorporador de aire o aditivo incorporador de aire y que logre un contenido de aire de más del 3%.

#### 4.2.2.2- Agregado grueso

El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada, de la mejor calidad y proveniente de fuentes previamente autorizadas por la Interventoría. Se debe controlar la calidad del material en cuanto a uniformidad y verificar que se encuentre libre de lodos y materiales orgánicos.

Los agregados no deben presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. El tamaño de los agregados gruesos puede variar entre ½" y 1½". Los agregados gruesos tendrán, según el caso la gradación que determine el diseño de mezclas ya mencionado.

La cantidad de sustancias perjudiciales en los agregados gruesos no excederá los límites prescritos en la siguiente tabla:

Materiales	Máximo porcentaje del peso Total de la muestra
Grumos de arcilla	0.25
Partículas blandas	5.00
Material que pasa el tamiz 74 (Tamiz 200)	1.00 <sup>1</sup>

Carbón y lignito	
Superficie del concreto a la vista	0.50
Los demás casos	1.00

El agregado estará libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. El agregado grueso tendrá una pérdida no mayor del 40% en los ensayos de desgaste según las normas NTC 93 y 98.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe exceder los siguientes valores, escogiéndose siempre el que arroje el menor tamaño:

- 1/5 de la dimensión mínima entre caras de la formaleta
- 1/3 de la altura de las placas macizas
- $\frac{3}{4}$  de la separación mínima entre los bordes de las varillas de refuerzo.

Se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones cuando se existan dudas sobre las siguientes características del material:

Un proceso de lavado sencillo elimina en la generalidad de los casos los excesos de materia orgánica y de finos.

Comprobar visual y manualmente, que los agregados están constituidos por partículas duras, recias y durables, de naturaleza no porosa, y sin señales de desintegración, un bajo peso unitario en el agregado grueso es síntoma de esta última característica.

La mala gradación en la arena, si no tiene una cantidad excesiva de finos no afecta mucho la resistencia del concreto ni la cantidad de cemento necesaria, pero sí la maleabilidad de este. En general, es posible utilizar arenas más gruesas cuando son de grano redondo, que cuando son de granos muy angulares.

El uso del agregado grueso del mayor tamaño posible reduce la cantidad de cemento y agua necesarios para obtener la misma resistencia y el mismo asentamiento.

#### 4.2.2.3- Almacenamiento

El almacenamiento de agregados fino y grueso deberá hacerse en sitios especialmente preparados para este fin que permitan conservar el material libre de tierra y elementos extraños.

Los agregados se almacenarán en forma separada de manera que se evite la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos con tracción por orugas sobre las pilas de agregado grueso. La extracción se hará en forma tal que se evite la separación de los materiales. Las pilas de los agregados se dispondrán en sitios que cuenten con facilidades de drenaje previamente acondicionados. Se

deberá contar con una provisión suficiente de agregados que permitan mantener el vaciado de concreto en forma continua.

#### 4.2.2.4- Normas generales (NTC)

- No 32. Tamices de ensayo de tejido de alambre.
- No 129. Agregados pétreos. Extracción y preparación de muestras.
- No 385. Hormigón y sus agregados. Terminología.

#### 4.2.2.5- Especificaciones

- NTC No 174. Especificaciones de los agregados para el hormigón.
- NTC No 579. Efectos de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y hormigones.

#### 4.2.2.5- Ensayos

- NTC No 77. Tamizado de materiales granulados. (Agregados áridos)
- NTC No 78. Agregado para hormigón. Determinación del porcentaje que pasa el tamiz 74 U. Método del lavado.
- NTC No 92. Método para determinar la masa unitaria de los agregados.
- NTC No 93. Determinación de la resistencia al desgaste de los tamaños mayores de agregados gruesos, utilizando la máquina de los Angeles.
- NTC No 98. Determinación de la resistencia al desgaste de los tamaños menores de agregados gruesos, utilizando la máquina de los Angeles.
- NTC No 126. Modo para determinar la resistencia de los agregados a los ataques con sulfato de sodio ó sulfato de magnesio.
- NTC No 127. Método para determinar el contenido aproximado de materia orgánica en arenas usadas en la preparación de morteros y hormigones.
- NTC No 130. Método para determinar la cantidad de partículas livianas en los agregados pétreos.
- NTC No 175. Método químico para determinar la reactividad potencial de los agregados.
- NTC No 176. Método para determinar la densidad y la absorción de agregados gruesos.
- NTC No 183. Método para determinar la dureza al rayado en los agregados gruesos.
- NTC No 237. Método para determinar el peso específico y la absorción de los agregados finos.
- NTC No 589. Hormigón. Método para determinar el porcentaje de terrones, arcillas y partículas deleznable en el agregado.
- NTC No 1776. Agregados para el hormigón. Determinación del contenido de humedad total.

#### 4.2.3- Agua

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto deberá ser limpia y libre de cantidades excesivas de limo, material orgánico, sales y demás impurezas. Deberá cumplir con lo especificado en la norma NSR 98. En caso de duda, el interventor podrá ordenar un análisis químico del agua, cuyos resultados deben estar entre los siguientes parámetros:

- |  |                  |
|--|------------------|
| • PH                                     | Entre 5.5 y 9.0  |
| • Sustancia disuelta                     | 15 Gramos/ litro |
| • Sulfato (En SO4)                       | 1 Gramos/ litro  |
| • Sustancias orgánicas disueltas en agua | 15 Gramos/ litro |
| • Ion de Cloruro                         | 8 Gramos/ litro  |
| • Hidrato de Carburo                     | No debe contener |

#### 4.2.4- Aditivos

Solo se podrán utilizar cuando así lo indiquen expresamente los planos, especificaciones particulares y/o el diseño de mezclas correspondiente. Los aditivos serán usados siguiendo las instrucciones de la casa fabricante y deberán cumplir con lo especificado en la norma NSR-10 y con la norma NTC No 1299 referente a aditivos químicos para hormigón.

#### 4.3- Proporciones de la mezcla

En todos los planos de construcción y de detalle deberá estar expresado claramente la resistencia a la compresión  $f'c$  del concreto para la cual se haya diseñado cada parte de la estructura.

Las proporciones de la mezcla deben establecerse con base en diseños y mezclas de prueba hechas en el laboratorio. También debe cumplir con las exigencias de la norma NSR-10 y con las normas técnicas Colombianas. La mezcla debe proporcionarse para una resistencia que exceda la del diseño  $85 \text{ kg./cm.}^2$ , salvo en los casos en que se disponga de un registro de no menos de 30 resultados de una o dos series, como máximo, de ensayos consecutivos de resistencia, realizados con materiales y en condiciones similares, sobre concretos de resistencia que no difiera en más de  $70 \text{ kg./cm.}^2$  del concreto que se pretende diseñar.

El Interventor podrá autorizar que se prepare concreto en las proporciones indicadas en la Tabla para mezclados del concreto, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

Que la resistencia máxima del concreto especificado sea menor a  $175 \text{ Kg./cm}^2$  .  
Que la cantidad de agua que se agregue a la mezcla sea apenas la suficiente para obtener la maleabilidad adecuada en el concreto.

Para el uso de la tabla para mezclado de concreto se debe comenzar con una mezcla de tipo B de acuerdo con el tamaño máximo de agregado correspondiente. Si la mezcla queda de buena resistencia, se usará en la obra. Si la mezcla queda con apariencia muy arenosa se usará el tipo C y si queda pobre en arena, el tipo A.

Las cantidades indicadas corresponden al caso de arena seca. Estas proporciones de las mezclas, en peso, pueden expresarse en volumen, obteniendo los pesos de los agregados sueltos.

TABLA PARA EL MEZCLADO DEL CONCRETO						
Tamaño Máximo	Tipo	Kg./m3			Kg./bulto	
		Cemento	Arena	Grava	Arena	Grava
1/2"	A	391	1018	706	130	90
	B	386	964	779	125	101
	C	380	949	828	125	109
3/4"	A	369	922	883	125	120
	B	358	894	932	125	130
	C	352	842	992	120	141
1"	A	358	894	932	125	130
	B	347	830	1014	120	146
	C	341	779	1051	114	154
1 1/2"	A	335	837	1032	125	154
	B	324	775	1102	120	170
	C	319	725	1170	114	183
2"	A	319	797	1119	125	175
	B	313	749	1198	120	191
	C	302	690	1220	114	202

El constructor deberá suministrar el equipo aprobado por la Interventoría para la medición de las cantidades de materiales que componen el concreto controlando así los volúmenes y pesos. El interventor podrá exigir que se verifique la exactitud de los elementos de medición, tales como cajones o balanzas, para cerciorarse que no existan variaciones superiores al 1% cuando se emplea cemento en bultos ó cemento al granel. Para el agua se aceptan variaciones equivalentes al 1% y la medición puede hacerse ya sea por peso o por volumen.

#### 4.4- Mezclado y colocación

Antes de comenzar el mezclado y colocación del concreto deberá tenerse cuidado de que todo el equipo que se va a emplear esté limpio, que las formaletas estén construidas en forma correcta, adecuadamente húmedas y tratadas con

antiadherentes, y que el acero de refuerzo esté debidamente colocado de acuerdo con los planos y especificaciones.

En caso de que sea autorizada la mezcla en obra, el concreto se deberá mezclar por medios mecánicos en una mezcladora aprobada por el interventor y operada a la velocidad recomendada por el fabricante. El mezclado deberá ser de 1 ½ minutos por lo menos. Deberá evitarse un mezclado muy prolongado que tienda a romper el agregado. Antes de añadir materiales nuevos a la mezcladora, ésta deberá desocuparse totalmente.

Sólo se podrá mezclar concreto en obra en las siguientes condiciones:

- En aquellos elementos o actividades que lo permita expresamente el interventor, por no cumplir una función importante en la estructura o en el aspecto final de la obra, tales como atraques de tuberías, fijación de chazos, etc.
- En casos de emergencia, a juicio del Interventor y para volúmenes de concreto menores de un (1) m<sup>3</sup> siempre y cuando no se utilicen en elementos estructurales.

El **Slump** o asentamiento permitido en el concreto será:

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RECOMENDADO	LÍMITE
Losas fundidas sobre el suelo	2	1 - 3
Cimiento en concreto simple y muros de gravedad	3	2 - 4
Muros de contención reforzados y cimientos reforzados	3 - 4	2 - 5
Placas, vigas y muros reforzados	4	3 - 5

- En todos los casos un mínimo de 1” (1 pulgada).
- Para losas macizas, cimientos y zapatas, un máximo de 3” pulgadas.
- Los requisitos y manera de hacer el ensayo se indican la norma NTC 396

La operación del transporte del concreto al sitio de vaciado, deberá hacerse por métodos que eviten la segregación de los materiales de concreto y su endurecimiento o pérdida de plasticidad. Se deberá transportar el concreto a un sitio tan próximo como sea posible al de su colocación, para evitar manipuleos adicionales que contribuyen a la segregación de los materiales. Igualmente se



colocará dentro de la formaleta tan cerca como sea posible en su posición final, sin desplazarlo excesivamente con el vibrador.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM.

No se permitirá la colocación de concreto con más de 30 minutos de posterioridad a su preparación. No se permitirá adicionar agua al concreto ya preparado, para mejorar su plasticidad. El concreto no se dejará caer de alturas mayores de 1 metro, salvo en el caso de columnas o muros en el cual la altura máxima dentro de la formaleta será de 3 metros.

La operación de colocar concreto deberá efectuarse en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o por el Interventor. En general, el llenado de moldes se debe terminar ó cortar donde no se afecte la resistencia de la estructura.

A continuación se dan las recomendaciones para la elección de juntas de construcción:

- Se deberán estudiar los diagramas de momentos flectores, fuerzas cortantes y fuerzas sísmicas para recomendar los lugares convenientes para la localización de las juntas procurando no afectar el comportamiento de la estructura.
- Para elementos que se fundan verticalmente, la junta deberá ser horizontal, equidistante entre 2 varillas consecutivas del refuerzo horizontal y preferentemente provista la llave.
- En caso de estructuras que deban estar en contacto con el agua, se procurará que no haya juntas distintas de las indicadas en los planos.

El concreto deberá consolidarse por medio de vibradores que operen a no menos de 7.000 revoluciones por minuto complementado por operaciones manuales utilizando varillas. Se deberá tener especial cuidado de que el concreto rodee completamente el refuerzo y llegue a todos los sitios, especialmente las esquinas. No se permitirá desplazar el concreto de un sitio a otro, dentro de las formaletas, con el vibrador.

En los muros y las columnas el Interventor podrá autorizar que se golpeen los travesaños o mordazas para facilitar la consolidación del concreto, siempre y cuando haya la seguridad de que no se va a desplomar o dañar la formaleta. No se deberá aplicar el vibrador directamente sobre el refuerzo porque se puede destruir la adherencia con el concreto que haya comenzado a fraguar.

En caso de secciones muy reforzadas, en formaletas profundas como las de muros o columnas, o cuando la vibración no asegure el completo recubrimiento del refuerzo, se deberá colocar una primera capa de espesor no menor de 3 cm. de

mortero mezclado con las mismas proporciones arena/cemento que el concreto; este mortero debe colocarse inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto de tal manera que en ese momento el mortero se encuentre plástico, es decir, ni endurecido ni fluido.

#### 4.5- Curado

Todas las superficies del concreto se protegerán del sol adecuadamente. También se protegerá el concreto fresco de las lluvias, agua corriente, vientos y otros factores perjudiciales.

Para asegurar un curado adecuado del concreto, éste debe mantenerse húmedo y a una temperatura no menor de 10 grados centígrados ó 50° F, por los menos durante una semana (7 días). La humedad en el concreto puede lograrse por medio de rociados periódicos o cubriéndolo con un material que se mantenga húmedo. Debe ponerse especial atención al curado húmedo de elementos horizontales o que tengan superficie tales como vigas, placas, muros, etc.

El Constructor podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes conformados de acuerdo con la especificación C-309 de la ASTM. El compuesto se aplicará a pistola ó brocha inmediatamente sea retirada la formaleta sobre el concreto saturado con superficie seca y deberá formar una membrana que contenga el agua. En caso de usar sellador para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies.

Los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, no serán aceptados y perderá el Constructor todos los derechos a reclamación alguna. Estos concretos deberán ser demolidos y vueltos a ejecutar por cuenta del Constructor.

#### 4.6- Criterios para la aceptación del concreto

Cada muestra que se tome del concreto debe estar constituida, como mínimo, por 8 cilindros, que se deben ensayar a la compresión así: 2 a los 7 días, 2 a los 14 días, 2 a los 28 días y dos testigos. El resultado del ensayo es el promedio de las resistencias de los cilindros. La toma y ensayo de las muestras debe hacerse según el procedimiento indicado en las normas.

Los resultados de los ensayos serán evaluados por la Interventoría, quien en caso de que estos se encuentren por debajo de los valores especificados para cada clase de concreto, podrá ordenar pruebas adicionales ó la demolición de las estructuras correspondientes.

Si el concreto no cumple los requisitos de resistencia establecidos, se hará, conjuntamente entre el Interventor y el Constructor, un estudio de la estructura para determinar si es aceptable o no y en este caso definir, con el Calculista, las

reparaciones necesarias que correrán a cargo del Constructor, sin mengua ninguna de su responsabilidad.

Las investigaciones y comprobaciones sobre la estructura pueden ser:

- Investigación analítica de la seguridad de la estructura.
- Pruebas con martillo de impacto.
- Tomas y ensayo de núcleos de concreto en la estructura.
- Ensayos de carga.
- Otros procedimientos. (Propuestos por el contratista y aprobados por la Interventoría)

Cuando se prevean dificultades especiales en el curado, se deberán tomar muestras adicionales de los concretos, para curar en la obra en condiciones similares a las que se tendrán en el curado de la estructura. Este se considerará aceptable si los cilindros así curados dan resistencias no menores del 85% de los cilindros curados en las condiciones y con los procedimientos descritos en la norma NTC No. 550. Si esta condición no se cumple, deberá mejorarse el curado y proceder de acuerdo con lo indicado anteriormente.

#### **4.7- NORMAS GENERALES**

- NTC No 454. Hormigón fresco. Toma de muestras.
- NTC No 490. Yeso para refrendado de cilindros de hormigón.
- NTC No 550. Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo de compresión.
- NTC No 1377. Hormigón, Elaboración y curado de muestras en el laboratorio.
- NTC No 1977. Compuestos para el curado del hormigón.

##### **4.7.1- NORMAS PARA ENSAYOS DE HORMIGÓN**

- NTC No 396. Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
- NTC No 491. Mortero de azufre para refrendado de cilindros de hormigón. Ensayo de compresión.
- NTC No 673. Ensayos de resistencia y compresión de cilindros normales de hormigón.
- NTC No 722. Ensayo de tracción indirecta de cilindros normales de hormigón.
- NTC No 889. Ensayo de resistencia a la compresión y tracción indirecta de núcleos de hormigón.
- NTC No 1032. Determinación del contenido de aire en hormigón. Método de presión.

- NTC No 1294. Método de ensayo para determinar la exudación del hormigón.
- NTC No 1513. Hormigón. Ensayo acelerado para la predicción de resistencias futuras de compresión.

#### 4.8- Colocación del concreto

El contratista presentara una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificara por escrito al interventor 48 horas antes de cada vaciado (2 días), para que este pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. **El contratista no empezara a colocar concreto sin que se haya producido la visita y autorización del vaciado por parte del interventor.**

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre se recogerá y se retirara antes de colocar la capa de concreto. Este se colocara lo más pronto posible y nunca después de 30 minutos que haya sido preparada la mezcla a no ser que haya sido preparada con un plastificante que garantice su colocación después de este tiempo.

Cuando se coloque concreto sobre tierra, esta estará limpia y húmeda pero sin encharcamientos o con agua corriendo sobre la misma, sobre esta se colocara inicialmente un concreto de limpieza o concreto pobre (1500 psi) sobre el cual y después de que haya endurecido se podrá hacer el vaciado del concreto estructural con la resistencia especificada en los planos o en las especificaciones generales.

No podrá colocarse concretos sobre lodo, tierra porosa seca, material orgánica o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requeridas.

No se dejara caer concreto verticalmente desde una altura mayor a 1.2 metros, excepto cuando la descarga se haga dentro de formaletas en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta 4.00 metros siempre y cuando se use un aditivo que evite la segregación de los materiales y no afecte las condiciones iniciales de la mezcla debidamente autorizado por la Interventoría.

En las columnas para evitar los huecos debidos a escurrimientos del concreto fresco, se regulara el vaciado de modo que se llene 1.00 metro de altura de molde en media hora. No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación del interventor.

Las rampas o canales tendrán una pendiente no mayor a 1 : 2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto y perdidas de mortero.

En el caso del concreto mezclado en obra, esta operación se ejecutara cerca a su posición final en la formaleta, de modo que no haya que moverlo más de dos metros alrededor de la misma.

La colocación del concreto se hará en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por la Interventoría.

#### **4.9- Vibrado del concreto**

El concreto se colocara y compactara con ayuda de equipos mecánicos vibratorios, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usaran para transportar el concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibrado será accionado por electricidad o a gasolina y será de tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 y 10.000 revoluciones por minuto cuando se sumerja en el concreto.

Fuera de los vibradores necesarios el contratista tendrá como mínimo dos vibradores de reserva, sin cumplir con este requisito no se dará orden de vaciado. Solo podrá utilizarse vibradores para formaleta cuando el interventor lo apruebe.

Los vibradores se aplicaran directamente dentro de la masa del concreto en posición vertical. La intensidad de vibración y la duración de la operación serán los necesarios y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.50 a 1.00 metros y la vibración se interrumpirá tan pronto como aparezca un viso de mortero en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial, no se vibrara tampoco concretos que no presente plasticidad o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada si es necesario por hurgado con varilla en las esquinas y ángulos de las formaletas mientras el concreto esta todavía plástico.

Complementariamente se exigirá que todas las formaletas sean golpeadas con martillo de caucho o “chapulín” para facilitar la salida de burbujas de aire y procurar un acabado terso del concreto.

#### **4.10- Resanes en el concreto**

El constructor debe tomar todas las medidas pertinentes para evitar defectos e imperfecciones en el concreto. Si sucede este evento se deben hacer las reparaciones necesarias por parte de personal especializado y bajo supervisión directa de la Interventoría.

La demolición o reparación del elemento de concreto quedará a juicio del interventor, dependiendo del tamaño del daño y la importancia estructural del elemento afectado. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones correrán por cuenta del constructor, sin que se constituya como obra adicional que implique un reconocimiento por parte del interventor o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

La reparación de las superficies de concreto deberá hacerse durante las 24 horas siguientes al retiro de la formaleta.

Todos los sobrantes y rebabas del concreto que hayan fluido a través de los empates de la formaleta o en la unión de los elementos prefabricados, deberán esmerilarse en forma cuidadosa.

Cuando la reparación sea pertinente, la Interventoría fijará el proceso a seguir. Para resanar se debe picar la zona afectada hasta retirar completamente el concreto imperfecto y reemplazarlo con un mortero mezclado en condiciones tales que las relaciones de arena – cemento y agua – cemento sea igual a las del concreto especificado.

#### **4.11- Concreto visto**

Cuando se indica concreto a la vista el constructor deberá garantizar la apariencia homogénea de la superficie de los elementos estructurales o no estructurales que no tendrán acabado diferente al terminado de concreto.

Estos elementos deberán estar completamente alineados horizontal y verticalmente, estar libre de rebabas, manchas y demás elementos que afecten su apariencia. La indicación de concreto visto debe cumplir igualmente las especificaciones de resistencia señalados en los planos estructurales.

A juicio del interventor se colocarán biseles o esquineros en la formaleta que permitirá el vaciado del concreto. Para garantizar la buena apariencia del concreto deberán utilizarse aditivos desmoldantes.

#### **4.12- Obras falsas y formaletas**

Las formaletas se ajustarán a la forma y dimensiones especificadas en los planos. Serán rígidas para evitar deformaciones, y herméticas para impedir fugas, y serán sometidas a la aprobación del Interventor.

Toda la obra falsa, o cimbra, deberá ser diseñada por el Contratista y someterse a la aprobación de Interventor; tal aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el comportamiento de dichas obras. En el diseño deberá tenerse en cuenta la totalidad de las cargas muertas y vivas a las cuales va a estar sometida durante, y después de la colocación del hormigón.

Las formaletas podrán ser metálicas o de madera cepillada, o de triples de buena calidad y de espesor uniforme según como se requiera el concreto.

Las formaletas, tanto de acero como de madera, deberán ensamblarse firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de hormigón, sin que se formen deflexiones entre los soportes. Las juntas de las formaletas no deberán permitir la salida del mortero.

Toda la madera usada para formaleta deberá estar libre de agujeros producidos por nudos, fisuras, hendiduras, torceduras y otros defectos que puedan afectar la resistencia o el aspecto de la estructura terminada.

Las formaletas deberán ser inspeccionadas inmediatamente antes de la colocación del hormigón, y las dimensiones controladas cuidadosamente todo alabe o torcedura deberá ser corregido. Especial atención deberá prestarse a los soportes y anclajes de las formaletas; cuando se observen soportes deficientes, antes o durante la colocación del hormigón, el Interventor ordenará la interrupción de las obras hasta tanto el defecto haya sido corregido satisfactoriamente.

Las formaletas especiales para elementos tales como Columnas circulares o similares, se harán bajo la aprobación del Interventor y deberán cumplir todas las demás normas para concretos acabados o a la vista.

#### **4.13- Desmonte de formaletas y andamios**

Las formaletas y andamios de cualquier parte de la estructura no podrán removerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para que no sufra daños a causa de su remoción. Las formaletas y sus soportes no podrán ser retirados sin la previa aprobación del Interventor, pero tal aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la seguridad de la obra.

#### **4.14- Juntas**

Las juntas de construcción se harán según lo indicado en los planos y en los sitios en donde se requiera, de acuerdo con las condiciones en que se ejecuten los trabajos previa aprobación de la Interventoría. La superficie de concreto en la que se forme la junta se limpiará con cepillos de acero u otros medios que permitan remover la lechada, los agregados sueltos y cualquier materia extraña. Se eliminará de la superficie el agua estancada e inmediatamente antes de iniciar la colocación de concreto nuevo, se humedecerá intensamente la superficie y se cubrirá con una capa de mortero ó lechada de cemento.

El acero de refuerzo continuará a través de las juntas si no se indica lo contrario.

Las juntas de dilatación se construirán en la forma y en los sitios indicados en los planos ó por la Interventoría. Los sellos de cinta se colocarán centrados en las juntas y se asegurarán firmemente para que conserven su correcta ubicación

durante el vaciado de concreto. Los empates e intersecciones de la cinta deberán mantener la continuidad del sello y se efectuarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las juntas no indicadas en los planos, se harán y localizarán de tal manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura.

#### **4.14.1- Juntas de construcción**

Deberán ser perpendiculares a las líneas principales de tensión y, por lo general, deberán situarse en puntos donde el esfuerzo de corte sea mínimo.

Para elementos como vigas y losas, en caso de tener que suspender el vaciado, deberá hacerse preferiblemente al tercio medio de la luz libre entre apoyos; en caso contrario se utiliza un aditivo para concretos con especificaciones dadas por el fabricante.

#### **4.14.2- Juntas de expansión**

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se indican en los planos, a menos que se indique por parte de la Interventoría algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzara estas juntas.

#### **4.15- Acabado o reparaciones**

El Contratista reparará por medios previamente aprobados por el Interventor, dentro de las 24 horas siguientes al retiro de las formaletas, todas las superficies, que presenten defectos de acabados.

##### **4.15.1- Acabados del concreto**

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasifican como bruscas o graduales.

Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de la formaleta o por defectos de construcción **se consideran como irregularidades bruscas** y se medirán directamente.

Las demás irregularidades **se consideran como irregularidades graduales** y se medirán por medio de regla metálica o su equivalente para superficies curvas. Se utilizaran reglas de 1.5 metros para superficies formaleteadas y de 3.00 metros para superficies no formaleteadas.



#### 4.15.1.1- Superficies formaleteadas

Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en tres grupos y al menos que en los planos se muestre algo diferente o el interventor ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras, ellas corresponderán a la siguiente clasificación.

- Tipo **A** corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitan tratamientos especiales después de retirar la formaleta, con excepción de la reparación de concretos defectuosos si esto es autorizado por el interventor. La corrección de las irregularidades superficiales se hará únicamente en las depresiones mayores a 2 centímetros.
- Tipo **B** corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierras y que no requieran el acabado especificado para la superficies tipo **C** y las graduales no excedan 10 mm, se suavizan por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar las irregularidades.
- Tipo **C o concreto a la vista** corresponde a las superficies de las estructuras expuestas en forma destacada a la vista del público y donde la apariencia estética es de especial importancia. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 milímetros y las graduales no serán mayores de 2 mm, no podrán presentar hormigueos ni despellejamientos, cuando las superficies de este tipo de acabado se aparten de lo especificado serán sometidos al tratamiento o la demolición según sea el caso, de acuerdo al **juicio de la Interventoría y el diseñador arquitectónico** hasta obtener la superficie lisa y tersa esperada para este tipo de estructura.
- Tipo **J o concreto abujardado** se deberá esperar por lo menos tres días después de fundida la masa de concreto antes de proceder al picado de la superficie. Usando picos aprobados por a Interventoría se procederá a abujardar la superficie del concreto en forma pareja y uniforme quitando una capa entre 3 a 4 mm sin que haya por este proceso desprendimiento del agregado grueso. Los picos serán continuamente afilados y el contratista podrá exigir en cualquier momento el cambio de estas herramientas por unas que cumplan con las condiciones para realizar adecuadamente el trabajo. (Un buen abujardado es aquel en el cual se pica uniformemente la superficie pero que no llega a dejar ver la piedra o agregado grueso del concreto.)

#### 4.15.1.2- Superficies no formaleteadas

Las superficies no formaleteadas expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales (placas, andenes etc.) tendrán una pequeña pendiente como lo indiquen los planos. Los acabados para estos diferentes tipos de superficies de concreto se clasifican de la siguiente forma:

- Tipo **D o acabado con regla**. Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por llenos, concretos u otro tipo de acabado. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados tipo **E** y **F**. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias recorriendo las superficies con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada y su rugosidad dependerá del acabado final de la superficie dicha rugosidad será determinada por el interventor.
- Tipo **E o acabado a llana**. Se aplicará a superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concretos. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezara tan pronto como las superficies niveladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución según lo determine el interventor. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por las reglas. No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco ya que ello produciría segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento, o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.
- Tipo **F o acabado con palustre**. Se aplicará a la superficies no formaleteadas que no vayan recibir otro material de acabado, se obtendrá mediante el uso de palustre aplicando la presión necesaria para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero solo después de que la superficie trabajada con la llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. Esta superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas de palustre. No se permitirá el esmaltado de la superficie.
- Tipo **G o acabado con endurecedor superficial (tipo arena cuarzosa o similar)**. Inicialmente se le dará a la superficie un acabado tipo **D**, dejando reposar la superficie un tiempo prudencial. Tan pronto como el agua de exudación ha desaparecido de la superficie y la consistencia de la mezcla es tal que hace perceptible la marcación de un huella de manera que no es tan blanda para que el material se deposite en el fondo y no es tan dura para no permitir incrustarlo, la mitad del producto a aplicar se espolvorea uniformemente dejando que absorba la humedad de la mezcla hasta que quede totalmente mojado. Luego este material se incrusta con llana de madera golpeando repetidamente la superficie hasta la aparición de la masilla, inmediatamente después se espolvorea la otra mitad del producto y

se incrusta como en el paso anterior dando finalmente el terminado o afinado dejando la superficie pulida con llana metálica. Las placas deben ser fundidas en cuadros de 10 a 16 metros cuadrados, en ajedrez.

- Tipo **H o escobado**. Inicialmente se dará a la superficie del concreto un acabado tipo **E** (acabado con llana) dejando reposar la superficie un tiempo prudencial. Antes del fraguado final la superficie será tratada de tal forma que se marcará con una escoba de cerda gruesa y dura de nylon dando una pasada pareja y paralela a uno de los bordes de la placa y sin repisar para que la huella dejada tenga un aspecto parejo y agradable. Las placas deben ser fundidas en cuadros de 10 a 16 metros cuadrados, en ajedrez. Finalmente se bocelará perimetralmente cada cuadro con una llana con un costado redondeado de 10 centímetros de ancho o de la dimensión exigida en los planos y que de a los bordes un aspecto redondeado, para dar así un acabado fino.
- Tipo **I o esmaltado**. Después de obtener un acabado tipo **E**, se extenderá una lechada de cemento y agua sobre toda la superficie que será aplicada con llana metálica, hasta obtener una superficie perfectamente lisa y limpia.

#### 4.16- Causas de rechazo

La presencia de zonas excesivamente porosa podrá ser motivo suficiente para el rechazo de una obra de arte o de cualquier estructura.

Luego de recibir la notificación escrita del Interventor, sobre el rechazo de una determinada obra, el Contratista deberá demolerla y construirla de nuevo, parcial o totalmente, por su cuenta.

#### 4.17- Piezas embebidas o empotradas

Toda la tubería, anclajes, escalones, codos, mojonos, sellos, placas, etc que han de embeberse o empotrarse en el concreto según se exija en los planos, se fijarán en los sitios indicados en los mismos, de manera que no se desplace durante la colocación del concreto.

#### Pago

Se cancelara cada ítem de acuerdo a lo indicado en la especificación particular. Se tendrá en cuenta la siguiente discriminación de elementos estructurales:

Elementos “EMBEBIDOS”: cuando éstos queden fundidos dentro de otro elemento estructural de tal forma que la formaleta de uno de ellos sirva para el elemento “embebido”.

Elementos “AEREOS”: cuando para su construcción sea necesaria la elaboración de formaleta particular para el elemento o que parte del mismo no quede “embebido” dentro de otro.

Elementos “CONFINADOS”: cuando las vigas y/o columnas no tengan características de resistencia estructural más que la de ayudar al amarre de muros mediante su confinamiento. Estos elementos tienen como característica general que dos de las caras de los muros construidos sirven como parte de la formaleta del elemento, requiriendo poca formaleta adicional y usando los muros como soporte de la misma.

Cuando las vigas o viguetas o partes de columnas queden embebidas entre losas de entrepiso, el concreto correspondiente a éstas no se contabilizará por aparte y se considerará dentro de la cantidad calculada del área de la losa. Si parte de la viga queda por fuera de la losa, el volumen de concreto correspondiente se contabilizará como viga y se pagará al precio unitario correspondiente a la sección primitiva de la misma.

## 5. ACERO DE REFUERZO

### 5.1- Acero corrugado

Las barras de acero empleadas como refuerzo del concreto deben cumplir con lo estipulado en las normas NSR 98, NTC 2289, NTC 248 y con las demás normas que se relacionan más adelante.

#### 5.1.1- MATERIALES

El refuerzo deberá cumplir, según el caso, con las normas técnicas que se relacionan a continuación:

NTC No. 116. Alambre duro de acero para el refuerzo del concreto.

NTC No. 159. Alambre de acero para pre-comprimido.

NTC No. 161. Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado.

NTC No 245. Barras de acero al carbono trabajadas en frío.

NTC No 248. Barras corrugadas de acero al carbono para hormigón reforzado.

NTC No 1182. Barras de acero aleado acabadas en frío.

NTC No 1907. Alambre corrugado de acero para hormigón armado.

NTC No 1920. Acero estructural.

NTC No 1925. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo del hormigón.

NTC No 1950. Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.

NTC No 2310. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de hormigón.

### 5.1.2- ENSAYOS

NTC No 1. Ensayo de doblamiento para producto metálico.

- NTC No 2. Ensayo de tracción para productos de acero.

Cuando el interventor lo considere necesario se deben realizar ensayos para comprobar las características del acero que se emplee en la obra los que se deben realizar según las normas técnicas antes citadas.

### EJECUCIÓN

Se utilizará el tipo de refuerzo especificado en los planos. Todo el acero de refuerzo de cualquier elemento, debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al proceso de vaciado, para poder ser inspeccionado por la Interventoría.

Antes de quedar cubiertas por el concreto, debe comprobarse que las varillas de refuerzo no presenten barro, aceite, oxido u otros elementos o sustancias que afecten la adherencia con el concreto.

DIÁMETRO	TOLERANCIA PORCENTUAL EN PESO		TOLERANCIA PORCENTUAL EN DIÁMETRO
	INDIVIDUAL	LOTE	
Menor que ½"	-8.0 a +10.0	-6.0 a +6.0	-4.0 a + 5.0
Mayor ó igual a ½"	-5.0 a +6.0	-3.5 a +4.0	-2.5 a + 3.0

Sólo se aceptará el doblado en frío de las varillas; no se permitirá desdoblar hierro con diámetro mayor o igual a ½". No se permitirá el uso de soldadura para la fijación o punteo del hierro ni para empalmar varillas de aceros con f 'y mayor de 40.000 PSI.

Para mantener los recubrimientos de concreto ó entre el acero y la formaleta, sólo se podrán utilizar bloques de concreto o elementos metálicos tales como puentes, estribos, taches, amarres superiores, etc. No se autorizará el empleo de trozos de ladrillo, tubería metálica, bloques de madera u otros elementos que desmejoren la calidad y el acabado final del concreto.

El refuerzo se utilizará en las longitudes indicadas en los planos; cualquier variación en los despieces, empalmes y traslapos tendrá que ser aprobada por el interventor, previa consulta y autorización expresa del diseñador estructural.

Los traslapos mínimos que se usarán son los siguientes (en centímetros):

<b>TRASLAPOS A TRACCIÓN</b>				
	Barra corrugada fy = 40000 psi	Barra corrugada fy = 400000 psi fy = 600000 psi	Barra lisa fy = 40000 psi	Barra lisa fy = 400000 psi fy = 600000 psi
1/4"	45	45	45	60
3/8"	45	45	45	70
1/2"	45	60	60	95
5/8"	50	75	75	115
3/4"	65	95	95	140
7/8"	90	130	110	160
1"	120	170	130	190
1 1/8"	150	210	160	-
1 1/4"	180	270	190	-

Cuando no sea posible a juicio del interventor, consultar al calculista para hacer variaciones en el despiece del hierro, se usarán las siguientes indicaciones:

### 5.2- Traslapos a Tracción

No se deberán empalmar más del 50% de las varillas en una misma sección transversal del elemento.

No se permitirán empalmes en elementos estructurales sometidos a tensión pura. Para estos casos se usará soldadura o conectores adecuados.

Los traslapos mínimos que se usarán son los siguientes (en centímetros):

Traslapos a comprensión:

Se usarán los siguientes traslapos mínimos (en centímetros):

<b>TRASLAPOS A COMPRESIÓN</b>				
	Barra corrugada fy = 40000 psi	Barra corrugada fy = 400000 psi fy = 600000 psi	Barra lisa fy = 40000 psi	Barra lisa fy = 400000 psi fy = 600000 psi
3/8"	30	30	40	60
1/2"	30	40	50	65
5/8"	35	50	65	80
3/4"	40	60	80	95
7/8"	45	70	80	110
1"	55	80	100	120

1 1/8"	60	90	110	130
1 1/4"	65	100	120	140

Si la resistencia del concreto es menor que 3000 PSI (210 k/cm<sup>2</sup>) la longitud del traslazo se aumentara en un 35%.

Para los casos en que se especifiquen ganchos, éstos tendrán las dimensiones mínimas indicadas en la siguiente tabla: (en centímetros).

Barra	Gancho 180			Gancho 90		
	L	C	M	D	L	C
1/2"	16	12	11	8	18	21
5/8"	18	13	13	10	22	26
3/4"	21	16	16	12	26	31
7/8"	25	18	18	14	30	36
1"	28	21	21	16	35	41
1 1/8"	38	26	29	23	40	49
1 1/4"	43	30	33	26	45	55

### 5.3- MORTEROS

Esta especificación reúne los requisitos mínimos que deben cumplirse en cuanto a la preparación y los materiales del mortero para pega y pañete de los elementos de la mampostería.

#### 5.3.1- Materiales

El mortero debe estar formado por los siguientes materiales:

Un elemento ligante que será cemento Portland o una combinación de cal apagada y cemento Portland. En ningún caso se usará la cal sola como aglutinante.

Agua potable para hidratación del material ligante y para que el mortero sea plástico.

#### Arena

Aditivos especiales, si así lo indican los planos y especificaciones particulares.

#### Ejecución

El mortero usado como pega debe llenar completamente los espacios entre los elementos de mampostería y debe tener una composición tal que su resistencia en estado endurecido, se aproxime lo más posible a la de los elementos de mampostería que une.

El mortero usado como pañete debe tener la plasticidad y consistencia necesarias para adherirse a la mampostería de tal forma que al endurecer resulte un conjunto monolítico.

Los requisitos mínimos de los materiales serán:

Cemento y agua: Los que se indican en la especificación correspondiente.

La cal utilizada como aglutinante de mortero debe cumplir la norma ASIM C207-49 (1968) KMYDRATED LIME FOR MASONERY Y PURPOSE, y para ensayo se deben cumplir las normas ASTM C-25 para análisis químicos y ASTM C-110 para ensayos físicos.

ARENA: Las arenas se clasifican y se nombran de la siguiente manera:

Arena de peña o de mina, hasta un 20% más fino que tamiz ICONTEC 74(#200).

Arena semilavada, hasta un 10% más fino que tamiz ICONTEC 74 (#200).

Arena lavada: Según modificación -0001.

La siguiente es una guía para aproximar las cantidades requeridas en las mezclas de mortero preparado en obra:

PROPORCIÓN		CEMENTO KG	ARENA M <sup>3</sup>
CEMENTO	ARENA		
1	1	950	0.74
1	2	625	0.97
1	3	450	1.05
1	4	350	1.12
1	5	300	1.15
1	6	250	1.18
1	7	225	1.20
1	8	200	1.22
1	9	175	1.24
1	10	140	1.25
1	12	125	1.25

### Preparación

Mezclado manual: Debe practicarse sobre una superficie de hormigón endurecido o un recipiente impermeable para evitar la pérdida de la lechada de cemento.

Mezclado con mezcladora mecánica: El mezclado debe durar por lo menos 1 ½ minutos.

No deberá utilizarse mortero que haya estado humedecido por más de una hora.

No deberá utilizarse mortero que haya estado mezclado en seco con más de cuatro (4) horas de anticipación. Si la arena está húmeda, no se permitirá una anticipación mayor de dos (2) horas.



No se permitirá agregar a una mezcla ya preparada ninguno de sus componentes, con el fin de rejuvenecerla o cambiar las proporciones del mortero.

### **Medida y Forma de Pago**

El costo del mortero deberá incluirse de acuerdo con el elemento donde se utilice, por ejemplo, el del mortero de pega para muro debe estar incluido en el del capítulo respectivo de muros y liquidarse de acuerdo con las unidades de medida establecidas en los análisis de precios unitarios.

Los ensayos hechos sobre morteros deben cumplir las siguientes normas ICONTEC:

No. 111: Método para determinar la fluidez de morteros de cemento hidráulicos.

No. 112: Mezcla mecánica de pastas de cemento hidráulico y morteros de consistencia plástica.

No. 119: Método para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico.

No. 120: Método para determinar la resistencia a la flexión de morteros de cemento hidráulico.

No. 220: Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando cubos de 50.8 mm de lado.

No. 397: Expansión potencial de morteros de cemento Portland expuestos a la acción de sulfatos.

No. 489: Resistencia química de morteros.

No. 547: Exudación de pastas y morteros de cemento.

### **5.4- ACERO DE REFUERZO**

ACERO DE REFUERZO PARA CIMENTACION

ACERO DE REFUERZO PARA DADOS

ACERO DE REFUERZO PARA ZAPATAS

ACERO DE REFUERZO PARA COLUMNAS

ACERO DE REFUERZO PARA TANQUE

ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS AEREAS

ACERO DE REFUERZO PARA MUROS

ACERO DE REFUERZO PARA PLACA

Esta especificación se refiere al suministro, almacenamiento, figuración y colocación de las barras de acero de refuerzo en las obras de concreto, de las clases, tamaño, forma, calidad y cantidad establecidas en los planos y

especificaciones particulares, lo indicado en el código Colombiano de Construcciones sismo-resistentes o como lo indique el interventor.

### **Materiales**

El acero de refuerzo serán varillas de acero lisas o corrugadas que cumplan con las normas AASHTO - M-31-68, ASTM -A-615 A-706, e ICONTEC 2445 y 248. El acero liso deberá cumplir la norma ICONTEC 161 complementada con la norma ASTM - 15-62.

Las varillas se denominarán por el número que corresponde al diámetro nominal de estas expresado en el número de octavos de pulgada.

### **Clasificación**

El acero de refuerzo será especificado según el esfuerzo de cedencia así:

HIERRO FY = 60.000 psi:

Estas varillas serán del tipo (PDR-60) con un límite mínimo de fluencia de 4.200 Kg/Cm<sup>2</sup> para diámetros iguales o mayores de ½” o 1 indicado en los planos si son menores.

HIERRO ACERO FY = 37.000 psi

Estas varillas serán del tipo (PDR-40) con un límite mínimo de fluencia de 2.800 Kg/Cm<sup>2</sup> para diámetros iguales o menores de 3/8”.

En algunos casos el acero corrugado de 2.400 Kg/Cm<sup>2</sup> podrá ser sustituido, cuando lo indique los planos y las especificaciones particulares o lo autorice por escrito el Interventor, por acero liso de calidad A-37, con un esfuerzo mínimo de cedencia de 2.650 Kg/Cm<sup>2</sup>, que cumpla con la norma ICONTEC 161.

### **Colocación del refuerzo**

Las barras de acero empleadas para refuerzo deberán estar limpias y libres de óxido, suciedad, aceite, pintura, escamas, grasa y cualquier sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto. Estas deberán ser dobladas en frío de acuerdo con los detalles mostrados en los planos.

Todo el acero de refuerzo deberá colocarse en la posición exacta a la señalada en los planos y deberá asegurarse firmemente en forma aprobada por el Interventor para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Los amarres se harán con alambre negro.

La distancia a las formaletas, y los espaciamientos entre las capas de armadura, deberán mantenerse por medio de tirantes, bloques de mortero premoldeado, tensores, barras de suspensión u otros dispositivos autorizados. La colocación y

fijación del refuerzo con cada sección de la obra deberá ser aprobada por el Interventor, antes de proceder al vaciado del hormigón en tales secciones.

No se permitirá el uso de piedra o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Empalme ganchos y doblajes.

Los empalmes de varillas se harán en forma y localización indicados en los planos. Todo empalme diferente al indicado en los planos requerirá la autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en un mismo nivel, sino tan distantes entre sí como sea posible.

No se permitirá el uso de barras con dobleces distintos a los indicados en los planos. Los dobleces deberán hacerse siempre en frío.

La longitud de los empalmes al traslazo, los radios de doblajes y las dimensiones de los ganchos de anclaje, deberán cumplir lo especificado al respecto en el código ACI 318-77 y según lo indicado en el Código Colombiano Sistema Resistente, Decreto 1400/84 y la norma AIS 150/86.

### **Diagramas de despiece**

Cuando los planos no incluyan diagramas de despieces, el Contratista deberá prepararlos y someterlos a la aprobación de Interventor, con una anticipación no menor de 15 días, antes de proceder al corte y doblado del refuerzo. Lo anterior no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud en la información suministrada; las correcciones a las cuales hubiere lugar deberán ser ejecutadas por su cuenta., sin que tenga derecho a recibir compensación adicional alguna.

### **Traslazos**

Los traslazos deberán hacerse uniendo dos barras y amarrándolas con alambre, dejando el mínimo espacio requerido con respecto a otras barras, así como el recubrimiento necesario con la superficie de hormigón que se muestre en los planos. Sólo en casos excepcionales, el Interventor podrá autorizar uniones soldadas, las cuales deberán tener un cordón corrido de, por lo menos, 10 veces el diámetro de las varillas; la soldadura deberá ser hecha por un soldador experto, y presentar buena penetración; en general, deberá cumplir la norma D12.0 de la AWS. Se usarán las siguientes indicaciones:

### **Traspaso a Tracción**

No se deberá empalmar más de 50% de las varillas en una misma sección transversal del elemento.

No se permitirán empalmes en elementos estructurales sometidos a tensión pura. Para estos casos se usará soldadura o conectores adecuados.

Los empalmes al traslapo en varillas lisas llevarán ganchos de anclaje en cada varilla.

Los traslapos mínimos que se usarán serán los indicados en el código ACI - 318 - 81 y el C.C.S.R.

La medida será el peso en Kilogramos (Kg) del acero colocado, de acuerdo con los planos, las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los empalmes, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos, el cual debe ser tenido en cuenta por el licitante al hacer su propuesta.

No se acepta como refuerzo estructural el hierro proveniente de las demoliciones.

### **Materiales**

Acero de refuerzo de 37.000 y 60.000 PSI. , Alambre negro No 18 y mallas electro soldadas con alambres de alta resistencia soldados perpendicularmente. Resistencia de 5250 Kg/cm. (75000 PSI). Deben cumplir con las normas ICONTEC, ASTM y norma NSR-10.

### **Medida y forma de pago**

El refuerzo se pagará por kilogramos (Kg) ejecutados y los pesos unitarios se aplicarán según la norma ICONTEC vigente. El precio incluye materiales, alambre y mano de obra necesarios para la correcta instalación del refuerzo. También se incluye el costo de figuración y corte y el transporte necesario.

## **6. PILOTES**

### **6.1- PILOTES FUNDIDOS EN SITIO CON EL SISTEMA TREMIE**

Las especificaciones del concreto, las dimensiones, pruebas de carga, número y localización serán indicadas en los planos y en las especificaciones particulares.

Estos pilotes serán del tipo pre-excavado realizando una perforación de la profundidad y sección requerida.

No se aceptarán reclamos por concepto de sobre excavaciones en cuyo caso el Contratista asumirá todos los costos que se generen por el relleno tecnificado de estos elementos.

Una vez terminada la perforación y antes de vaciar el concreto será necesario verificar que esta se encuentre limpia, libre de material suelto y la pared interior este sana y no haya flujo de agua hacia adentro de la excavación.

El Contratista garantizará que esta excavación esté libre de aguas lluvias o subterráneas antes del vaciado.

Si esto no fuera posible, la Interventoría exigirá el uso de concreto “tremie”, en cualquier caso el concreto utilizado tendrá un resistencia mínima de 3000 psi a los 28 días, si por alguna razón esta especificación no aparece en estos, se deberá consultar inmediatamente al calculista para determinar este parámetro dicha consulta estará a cargo del contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra. El interventor exigirá la toma de seis (6) muestras para verificar esta resistencia e igualmente verificara que la excavación esté totalmente aplomada y respete la sección en todo su trayecto.

Para el vaciado del concreto Tremie se tendrán las siguientes consideraciones:

1. Se utilizara soluciones de bentonita o polímeros.
2. El revestimiento se extraerá durante la colocación del concreto por el sistema de balas herméticas.
3. El concreto deberá provenir de una planta de mezclas con la resistencia especificada por el calculista.
4. El contratista deberá mantener el suministro de agua a la perforación para mantenerla llena y evitar condición movediza en la capa de base.
5. Solo si el informe de suelos lo permite, la excavación se hará sin suministro de agua, pero no se permitirá la extracción de la que penetre a la perforación durante la excavación y salvo en casos especiales una vez adelantada la colocación del concreto se permitirá la extracción de agua remanente.
6. Los pilotes serán construido desde la superficie actual del terreno y el concreto se fundirá solamente hasta la cota indicada en los planos sub-estructurales.
7. La punta del pilote deberá descansar por lo menos a las cotas indicadas en el informe de suelos, pero en todo caso el ingeniero de suelos podrá modificar esta cota en el sitio durante la ejecución de los trabajos para lograr la reacción requerida.
8. No se permitirá la construcción de un pilote a una distancia de 5 m de otro antes de 48 horas.
9. No se permitirá el avance de la excavación por delante de la tubería de revestimiento con el fin de reducir al mínimo la perdida de material, particularmente en las capas de arenas finas y gravilla.
10. El concreto de los pilotes deberá quedar al nivel inferior quedar al nivel inferior de las vigas o cabezales sub-estructurales eventualmente proyectadas. Todo recorte

o complemento necesario en los pilotes para lograr esta cota correrá por cuenta del contratista y deberá ser efectuado oportunamente.

- 11.No se aceptaran pilotes cuyo desplome sea mayor a un 10% del diámetro en toda su longitud con un máximo de 10 cm.
- 12.El contratista deberá presentar a la terminación de cada pilote un récord de perfil estratigráfico encontrado, junto con informes sobre volumen de concreto utilizado, tiempo de excavación, tipo de carga 3e imprevistos particulares.
- 13.La localización del concreto de los pilotes deberá ser por cuenta y responsabilidad del contratista con base en los ejes estructurales.
- 14.El orden de construcción de los pilotes deberá ser establecido de acuerdo con el ingeniero de suelos de la obra. El contratista podrá elaborar el programa para ser aprobado por el ingeniero de suelos.
- 15.No se podrá colocar concreto en ningún pilote sin previa aprobación del interventor o asesor técnico de la obra.
16. Será por cuenta del contratista el retiro del material excavado en la obra, así como el mantenimiento del afirmado del piso y la evacuación del agua subterránea reemplazada por el concepto de los pilotes.
- 17.El contratista deberá constatar si el subsuelo realmente corresponde a los perfiles estratigráficos indicados en el estudio de suelos. De no ser similar deberá dar aviso inmediato a fin de modificar como corresponde el diseño del pilotaje establecido.
- 18.Las propuestas deberán acompañarse de un plano de anteproyecto de distribución de pilotes y un cálculo aproximado del volumen de concreto requerido en cabezales.
- 19.Las propuestas deberían presentarse indicando el costo por metro lineal de pilote, incluyendo todos los materiales e incidencias de equipos y mano de obra. Deberá incluirse también el precio por metro lineal de la zona excavada entre la superficie del terreno y cota superior del pilote.
- 20.El contratista deberá indicar la clase y cantidad de equipo que utilizara en la obra, horas de trabajo proyectadas por día y plazo estimado de ejecución del trabajo.
- 21.El contratista deberá mantener en la obra un ingeniero civil debidamente matriculado como responsable directo de la ejecución de los trabajos.
- 22.La propuesta deberá incluir la posible fecha de iniciación. Deberá especificarse por separado la forma de pago sugerida y el costo de políticas de manejo y cumplimiento, etc. que serán por cuenta del contratista.
- 23.Los pilotes deben ser fundidos teniendo en cuenta una longitud adicional de 1.0 m en la cabeza, para descabece del concreto contaminado.

24. Todos los pilotes llevarán en su extremo un refuerzo de empalme superior que sobresalga 1.0 m del concreto y penetre dentro del pilote como mínimo 5.0 m. Las cuantías y longitudes serán definidas por el ingeniero de estructuras.

El Contratista limpiará el refuerzo con grata metálica del óxido, grasa y mortero o cualquier otro elemento que a juicio de la Interventoría no permita la adherencia de acero con el concreto.

### **Medida y forma de pago**

El pago se hará por metro lineal, (MI) (no se tendrá en cuenta el relleno de sobre excavaciones) respetando en los cálculos la sección y longitud proyectado inicialmente, esta medida será realizada y autorizada por la Interventoría. El valor de este ítem incluye el pago de herramienta, equipo, mano de obra, suministro y colocación del concreto, amarre y colocación del refuerzo y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría o el contratante para que esta tarea se desarrolle correctamente.

## **6.2- PILOTES FUNDIDOS EN SITIO CON EL SISTEMA DE TORNILLO CONTINUO**

Las especificaciones del concreto, las dimensiones, pruebas de carga, número y localización serán indicadas en los planos y en las especificaciones particulares.

En cualquier caso el concreto utilizado tendrá un resistencia mínima de 3000 psi a los 28 días, si por alguna razón esta especificación no aparece en estos, se deberá consultar inmediatamente al calculista para determinar este parámetro dicha consulta estará a cargo del contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra.

Las siguientes recomendaciones se deberán tener en cuenta en la construcción de pilotes fundidos con el sistema de tornillo continuo:

1. El sistema empleado para el vaciado del concreto será de tornillo de alma hueca y el contratista debe garantizar que no se presente discontinuidad alguna en los pilotes, de esta manera el contratista de pilotaje debe presentar de manera previa a la iniciación de la construcción un cuadro de volúmenes de concreto para cada diámetro diferente de pilotes, con lo cual debe ser posible determinar que tanto se puede levantar o sacar el tornillo en función del volumen bombeado. Se debe garantizar con este sistema que el tornillo permanezca dentro del concreto por lo menos en un altura de 5.0 m durante la totalidad de la fundida hasta llegar al nivel de cabeza del pilote.
2. Para el cálculo se determinara una expansión probable, que será establecida de común acuerdo con el ingeniero de suelos, se podrá suponer con base en la experiencia del piloteador en suelos similares a los de la obra. Luego de fundidos

los primeros pilotes el volumen de expansión se establecerá con base en la experiencia real del sitio.

3. Durante la construcción de los pilotes se llevara un récord del volumen del concreto bombeado y de la longitud de tornillo extraída a medida que se avanza con el proceso de fundida. Este cuadro y otra información que se solicita en adelante deben aparecer en la hoja de vida que elaborara el ingeniero residente de la Interventoría para cada pilote.
4. También es importante garantizar mediante un sistema independiente al método de volumen, que el tornillo no se extrae de entre el concreto, para lo cual se recomienda utilizar un manómetro en la parte superior del tornillo que deben presentar una lectura positiva de presión durante todo el proceso de la fundida. El ingeniero de Interventoría o su delegado debe poder constatar que esto es así durante todo el proceso.
5. En la hoja de vida de cada pilote debe aparecer también un récord de las presiones que mide el manómetro indicador del torque del tornillo a medida que se hinca, con el fin de que se puedan comparar los resultados de resistencia al hincado del tornillo con los datos de resistencia al corte del perfil estratigráfico.
6. Los pilotes de tornillo deben ser fundidos teniendo en cuenta una longitud adicional de 1.0 m en la cabeza, para descabece del concreto contaminado con el suelo de arrastre.
7. Todos los pilotes llevaran en su extremo un refuerzo de empalme superior que sobresalga 1.0 m del concreto y penetre dentro del pilote como mínimo 5.0 m. Las cuantías y longitudes serán definidas por el ingeniero de estructuras.
8. No se aceptara pilotes cuyo desplome sea mayor a un 10% del diámetro en toda la longitud con un máximo de 10 cm.
9. Se deberá permitir que transcurra un tiempo como mínimo de 24 horas entre la fundida de un pilote y la excavación de uno aledaño a una distancia menor a 5.0 m, de borde a borde

### **Medida y forma de pago**

El pago se hará por metro lineal (MI) , (no se tendrá en cuenta el relleno de sobre excavaciones) respetando en los cálculos la sección y longitud proyectado inicialmente, esta medida será realizada y autorizada por la Interventoría. El valor de este ítem incluye el pago de herramienta, equipo, mano de obra, suministro y colocación del concreto, amarre y colocación del refuerzo y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría o el contratante para que esta tarea se desarrolle correctamente.



### 6.3- PILOTES PREFABRICADOS EN CONCRETO E HINCADOS EN SITIO

Los detalles, dimensiones, calidades del concreto, armaduras o refuerzos, número y localización se indicaran en los planos y especificaciones particulares.

Los pilotes prefabricados en concreto serán transportados mediante sistemas que garanticen un mínimo de esfuerzos sobre el cuerpo del pilote.

La izada de estos pilotes debe hacerse por medio de dos puntos como mínimo, los cuales deben indicarse en el cuerpo del pilote. Estos apoyos deben localizarse de tal manera que se reduzcan a valores mínimos los esfuerzos ocasionados por la flexión del pilote.

Los pilotes se almacenaran horizontalmente en varias filas o hileras.

Para la hincada de esta clase de pilotes se colocará en la cabeza dos anillos de acero para evitar el estallamiento de la cabeza. Deberá llevarse un registro del número de golpes necesarios para el hincado del pilote.

#### Medida y forma de pago

El pago se hará por metro lineal (MI), respetando en los cálculos la sección y longitud proyectada inicialmente, esta medida será realizada y autorizada por la Interventoría. El valor de este ítem incluye el pago de herramienta, equipo, mano de obra, suministro y colocación del concreto, amarre y colocación del refuerzo, hincado y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría o el contratante para que esta tarea se desarrolle correctamente.

### 6.4- PILOTINES

El terreno se excava manualmente con el diámetro y longitud exigido en los planos seguirá las mismas consideraciones de pilotes fundidos en sitio. El material producto de esta excavación será retira de la obra al botadero autorizado por la Interventoría.

El concreto usado para la fundida de estos elementos tendrá una resistencia de 2500 psi

Los pilotines serán reforzados con acero de 60000 psi con las cuantías indicadas en los planos de detalles.

Si los pilotines están amarrados con una viga de coronamiento El contratista deberá dejar el refuerzo del pilotín sobresaliente (pelos), de tal forma que cuando se construya la viga de coronamiento dichos pelos haga de unión entre estos elementos.

## Medida y forma de pago

El pago se estos elementos está incluido dentro el valor unitario de la estructura que está sosteniendo como cerramientos, estructuras de baloncesto etc.

### 6.5- MORTERO DE LIMPIEZA 1:10

Esta especificación contempla todos los rellenos compactados que sirvan de base para las zapatas, vigas, placas de contrapiso, y demás áreas que determinen los planos y/o la Interventoría El precio debe incluir los ensayos preliminares del material y las densidades que solicite la Interventoría.

Se utilizara arena de la región, previo el retiro del material orgánico o contaminado ( pasto y basuras). La base de arena cemento deberá tener una resistencia a los 7 días del orden de los 14 kg/cm<sup>2</sup> y una proporción 1:10 (cemento a arena).

Para la compactación de las capas (10cm c/u) se deberá alcanzar la humedad óptima para obtener el 95% de la densidad determinada por el ensayo Proctor Estándar. El proceso de mezcla y compactación deberá realizarse en un periodo inferior a las 2 horas. Durante el proceso de excavación y relleno se tendrá en cuenta la profundidad de la cimentación para que esta se apoye en un estrato portante y correspondiente a una capa perfectamente definida.

## Materiales y equipo

El contratista utilizará herramienta menor, volqueta y el equipo necesario para realizar estos trabajos previa aceptación del Interventor.

## Medida y forma de pago

El relleno compacto se pagará por metros cúbicos (M3) no se reconocerán valores adicionales por sobre excavaciones no autorizadas previamente por la Interventoría. Tampoco se reconocerán rellenos para lograr sobre-ancho requerido para obtener la densidad especificada en los bordes de relleno o los que se deban a excavaciones hechas por facilidad de trabajo o por proceso constructivo.

### CONCRETO POBRE PARA LIMPIEZA. ESP = 0.05 MS

Esta especificación corresponde al concreto de limpieza que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones iniciales del terreno.

## Ejecución

Una vez realizadas las excavaciones pertinentes y verificadas las cotas de cimentación, se procederá a cubrir todas las superficies de cimentación con un concreto de limpieza de 2.000 PSI. Esta capa de concreto deberá tener un

espesor de 5 centímetros. Deberá ser aplicada antes de iniciar la colocación del acero del refuerzo o la piedra si se trata de concreto ciclópeo. Su nivel debe alcanzar la cota inferior de la cimentación expresada en los planos estructurales y aprobada por el interventor. No se pagarán mayores espesores debidos a errores de nivelación y sobre excavaciones.

### **Materiales**

Concreto de 2.000 PSI.

### **Medida y forma de pago**

La medida y forma de pago será por metro cubico (M3) La medida será el resultado del cálculo efectuado sobre planos. El pago se hará a los precios estipulados en el contrato y en su valor está incluido el costo de los materiales, mano de obra, equipos y herramientas necesarios para su ejecución.

### **6.6- PISO EN CONCRETO, 3000 psi, e = 0.10m**

Comprende todas las operaciones requeridas para la construcción de la losa de piso en concreto de  $f_c=3000$  psi para piso, de acuerdo con los espesores y dimensiones indicados en los planos y las especificaciones generales de pavimentos de concreto. Las placas se colocarán sobre la plantilla existente. Antes de colocar el concreto, la base se debe humedecer ligeramente.

Se exige el uso de formaletas de lámina metálica debidamente engrasados o aceitadas antes de fundir el concreto. Las formaletas se colocarán sobre la base apisonada y se comprobará su correcto alineamiento y cotas de corona.

Una vez atracadas y fijadas fuertemente las formaletas metálicas en sus correctos alineamientos y niveles, se vaciará el concreto dentro de ellas y se apisonará con vibrador o con varilla de acero para eliminar vacíos y obtener superficies lisas. Las formaletas se retirarán antes de que el hormigón haya fraguado completamente, y la superficie de la placa se termina con escoba y/o cepillo plástico. Los bordes expuestos del concreto se deben biselar, chaflanar a 45 grados.

Las juntas de construcción y expansión se deben realizar de acuerdo como se muestran y en los sitios que se indiquen en los planos, o como lo señale la Interventoría. La placa de concreto se debe aislar de otras estructuras (columnas, muros, registros, bases, etc.) con juntas de expansión en icopor. El llenado de las juntas se debe realizar con el material de sello previsto, una vez limpio el borde y fondo de la misma.

## Unidad de medida y forma de pago

La unidad de medida y pago será el Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) de piso construido, curado y aceptado a satisfacción por la Interventoría.

El precio unitario debe incluir los costos por concepto de todos los materiales (concreto, curadores, aditivos, sellantes, acelerantes, formaletas, pasadores, etc.), equipo (vibrador), herramientas menores, mano de obra (formaleteo, preparación, vaciado, nivelado, curado, desencofrado), supervisión y cualquier otro elemento necesario para la correcta realización del trabajo. El precio debe incluir los pasadores de acero.

### 6.7- CONCRETO VIGAS 3000 PSI 4000 PSI

Se refiere a los elementos de concreto utilizados para el amarre de las vigas de cimentación según los tamaños especificados en planos.

La resistencia del concreto (mínimo de 3000 psi a 4000 psi a los 28 días) y cuantías del acero serán los especificados en planos, si por alguna razón esta especificación no aparece en estos, se deberá consultar inmediatamente al calculista para determinar este parámetro dicha consulta estará a cargo del contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra. El acero deberá ser limpiado con grata metálica de óxido, mortero, grasa o cualquier otro elemento que a juicio de la Interventoría no permita la adherencia entre acero y concreto.

Las excavaciones deberán respetar cabalmente la sección de la viga y no se aceptarán reclamos por sobre excavaciones, costo que será asumido por el Contratista si este fuera del caso. Las paredes de esta excavación serán pañetadas para evitar derrumbamientos y el piso protegido con un concreto pobre para evitar daños de este y contaminación del refuerzo.

En los sitios donde fuera necesario uso formaletas esta deberán instalarse debidamente niveladas, acodada y humedecidas de acuerdo con los diseños.

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

1. **Variación en distancia entre ejes.** En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
2. **Tolerancia para vigas, juntas horizontales y en general todo tipo de estructuras similares** 3.0 milímetros en todo su longitud, por exceso o por defecto.

### **Medida y forma de pago**

El pago se hará por metro cúbico (M3) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye herramientas, equipos, mano de obra, suministro de la mezcla, amarre y colocación del acero, pañete de las caras de la excavación, curado, transporte y cualesquier otra actividad o elemento necesarios a juicio de la Interventoría o de el contratante para que esta labor se ejecuten satisfactoriamente.

### **CONCRETO ZAPATA**

Ejecutada la excavación a mano hasta los niveles especificados en los planos y estudio de suelos, se verificara el nivel de cimentación y las dimensiones de cada elemento. La excavación perfectamente vertical servirá de cara para la fundida; donde se requiera se colocara formaleta que asegure los anchos y bordes adecuados. El acero de refuerzo se colocara sobre el piso excavado, nivelado, y sobre el relleno de arena cemento según el caso, dejando el espacio necesario para la penetración del concreto por debajo del refuerzo mediante la colocación de “panelas” de mortero y/o ganchos de acero.

### **Materiales y equipo**

El contratista utilizará herramienta menor, volqueta y el equipo necesario para realizar estos trabajos previa aceptación del Interventor.

### **Medida y forma de pago**

El concreto zapata se pagará por metros cúbicos (M3) de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos incluyendo materiales, mano de obra, acarreo, equipo y demás elementos necesarios para lograr una adecuada ejecución.

### **6.8- VIGA DINTEL EN CONCRETO REF. .15 x .20 - VIGA DE AMARRE .15 x .20 PARA MUROS**

Se refiere este ítem a la construcción de dinteles en concreto de 3000 psi incluye formaletas, refuerzo. Deberá ejecutarse de acuerdo a las normas existentes para estructuras de concreto reforzado.

### **Ejecución**

Para la totalidad de la actividad se utilizara concreto y el acero de refuerzo (37.000 PSI) que deberán cumplir con las especificaciones de concretos y acero.

El concreto será de 3000 PSI y se utilizará formaleta de óptimas calidades para poder cumplir con el alineamiento y calidad deseados.

Se incluye el acero de refuerzo y éste deberá colocarse de acuerdo a los despieces especificados en los planos estructurales.

### **Medida y forma de pago**

Se pagará por metro lineal (ML). El precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales, por la administración, imprevistos y utilidad, y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

## **6.9- COLUMNETAS Y CINTAS DE AMARRE MUROS**

Corresponde a la construcción de COLUMNETAS Y CINTAS DE AMARRE de Muros interiores, y exteriores del proyecto a ejecutar según detalles de los planos del proyecto. Incluye el suministro y colocación del acero de refuerzo. Las columnetas se deben fundir después de levantada la mampostería para garantizar su amarre. Deben aislarse de la estructura de concreto según detalles de los planos estructurales. Para esta labor se recomienda la instalación de láminas de icopor del espesor solicitado que deben removerse o deshacerse a momento de desencofrar.

### **Ejecución**

Consultar norma NSR-10 (D 4.5.10), Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización, Consultar Planos Estructurales y verificar sitios de refuerzo con columnetas de amarre, Replantar muros y dejar en el refuerzo del cimiento los arranques del acero de las columnetas. En caso de no ejecutar esta labor el costo de anclajes del acero de refuerzo será por cuenta del contratista, Verificar niveles, plomos y alineamiento, Instalar formaleta y material de aislamiento de la estructura si se requiere y fundir después de levantada la mampostería para garantizar su amarre, Desencofrar y resanar si es necesario.

### **Materiales**

Concreto, Formaleta, Acero de refuerzo, Material de aislamiento de la estructura

### **Medida y forma de pago**

Se cancelaran por metro (ML) de columneta o cinta de amarre construida incluyendo el suministro e instalación de acero de refuerzo. El precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales, por la administración, imprevistos y utilidad, y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

## 6.10- SELLO DE JUNTAS MURO ESTRUCTURA

Corresponde al sello de la junta resultante entre las columnetas de la mampostería y la estructura según se indicó en los planos estructurales del proyecto. Incluye el suministro y colocación material de fondo tipo Sikaroad o equivalente y material de sello tipo Sikaflex 1A o equivalente.

### Ejecución

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización, Verificar el retiro completo del material de aislamiento y que la junta se encuentre libre de elementos extraños, Instalar material de fondo por ambas caras del muro y aplicar el material de sello.

### Materiales

Material de fondo de junta (Sikaroad o equivalente), Material de sello (Sikaflex o equivalente)

### Medida y forma de pago

Se cancelaran por metro (ML) de junta sellada. El precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales, por la administración, imprevistos y utilidad, y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

## 6.11- COLUMNA EN CONCRETO 3000 PSI 4000 PSI

La formaleta será construida en madera de primera calidad cepillada y canteada o formaletas metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, cuidando que antes del vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. Serán revisadas y aprobadas por el interventor antes del vaciado.

Si en planos no se especifica lo contrario el acabado de este tipo de estructura será el especificado en los planos.

Dependiendo del sistema que se use para el amarre de la base de la formaleta, el contratista estará en la obligación de quitar los taches o retirar la madera utilizada para esta sujeción y llenar con mortero los huecos dejados por estos elementos para garantizar el acabado del piso en todo la superficie.

Antes del vaciado los cajones serán revisados por la Interventoría para verificar la orientación de las caras, el plomado o verticalidad de los elementos y su disposición con respecto a los ejes, los que el contratista habrá cimbrado previamente para tal revisión.

La utilización de formaleta metálica se hará siempre que no se desfiguren las características de “concreto a la vista” es decir, que no haya despellejamientos de la superficie de concreto la que debe dar el concreto fundido sin ninguna clase de resanes de no cumplirse este será causal de rechazo del trabajo y la posterior reconstrucción correrá por cuenta del Contratista. La Interventoría exigirá que la columna esté aplomada y tenga sección constante.

El refuerzo será limpiado con grata hasta que quede libre de mortero óxido, grasa o cualquier otro elemento que a juicio del interventor no permita la adherencia entre el acero y el concreto.

El tamaño máximo del agregado utilizado en el concreto para estas estructuras será del tipo gravilla fina.

En cualquier caso el concreto utilizado tendrá un resistencia mínima de 3000 a 4000 psi a los 28 días, si por alguna razón esta especificación no aparece en los planos, se deberá consultar inmediatamente al calculista para determinar este parámetro dicha consulta estará a cargo del contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra.

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

1. **Variación en distancia entre ejes.** En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
2. **Desviación de la verticalidad.** Para toda su altura será 3.0 milímetros, por exceso o por defecto.

Inmediatamente después de retirada la formaleta se verificara la verticalidad de los elementos y su alineación desechando todos aquellos que no cumplan con las especificaciones, 4.6 y 4.9 donde se señala el acabado, tratamiento de hormigueos y reparación del concreto.

### **Medida y forma de pago**

El pago se hará por metro cúbico (M3) medido y aprobado por el interventor. El valor del ítem incluye mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, suministro de concreto, suministro, colocación y amarre del acero de refuerzo, curado y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría o el contratante que permitan desarrollar correctamente este trabajo.

### **NOTA**

Los cuerpos fundidos **no** podrán presentar ninguna clase de hormigueo y **no** se admitirán en ningún sitio de las estructuras juntas frías. Se exigirá que los elementos estén perfectamente plomados y alineados en su posición correcta y bien vibrada. Cualquier estructura que no cumpla con estas condiciones o las que



el interventor a su juicio estime convenientes serán causal de rechazo del trabajo, lo que significaría la demolición del elemento que no sirva y su reconstrucción, costos que asumirá el Contratista y por los que no tendrá derecho a ninguna reclamación.

## **6.12- DATOS DE CIMENTACIÓN 4000 psi**

Se refiere este capítulo a la construcción de dados de cimentación en concreto de 280 Kg/cm<sup>2</sup> (4000 psi) de secciones cuadradas de acuerdo a las especificaciones de detalle dadas en los planos estructurales.

No se permitirá la colocación de refuerzo directamente sobre el suelo. Este deberá colocarse con un solado en concreto simple de espesor de 5 cms. Indicado en los planos estructurales.

Para el recubrimiento deberá tenerse en cuenta las tolerancias dadas en el capítulo de acero de refuerzo.

Deberán hacerse las obras preliminares pertinentes como localización de los dados cimentación y excavación del terreno de fundación, de acuerdo con las especificaciones dadas en los planos estructurales.

Se deberá armar las parrillas de refuerzo de acuerdo con las separaciones dadas en los planos estructurales. No se permitirá que se coloque refuerzo de otra designación o diámetro diferente a la especificada en los planos estructurales.

Se deberá cimbrar el perímetro de los dados de cimentación con tableros de acero o de madera para luego hacer el vaciado del concreto, cumpliendo con el espesor indicado en los planos estructurales.

Se debe colocar el refuerzo de las columnas y vigas de amarre antes de la fundida.

### **Materiales**

Se empleara concreto y acero de las especificaciones contenidas en los planos estructurales y formaletería en madera.

### **Equipos**

Para la construcción de los dados de cimentación se recomienda especialmente utilizar retroexcavadora, vibradores de concreto ( a gasolina o eléctrico)

### **Medida y forma de pago**

El pago se hará por metro cúbico (M3) medido y aprobado por el interventor. El valor del ítem incluye mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, suministro de concreto, suministro, colocación y amarre del acero de refuerzo, curado y

cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría o el contratante que permitan desarrollar correctamente este trabajo.

### 6.13- MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO

La formaleta será construida en madera de primera calidad cepillada y canteada o formaletas metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, cuidando que antes del vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. Serán revisadas y aprobadas por el interventor antes del vaciado.

Si en planos no se especifica lo contrario el acabado de este tipo de estructura será del tipo **C**.

Antes del vaciado los cajones serán revisados por la Interventoría para verificar la orientación de las caras y su disposición con respecto a los ejes, los que el contratista habrá cimbrado previamente para tal revisión.

La utilización de formaleta metálica se hará siempre que no se desfiguren las características de “concreto a la vista” es decir, que no haya despellejamientos de la superficie de concreto la que debe dar el concreto fundido sin ninguna clase de resanes de no cumplirse este será causal de rechazo del trabajo y la posterior reconstrucción correrá por cuenta del contratista. La Interventoría exigirá que el muro esté plomado y tenga sección constante.

El refuerzo será limpiado con grata hasta que quede libre de mortero óxido, grasa o cualquier otro elemento que a juicio del interventor no permita la adherencia entre el acero y el concreto.

El tamaño máximo del agregado utilizado en el concreto para estas estructuras será del tipo gravilla fina.

En cualquier caso el concreto utilizado tendrá un resistencia mínima de 3000 psi a los 28 días, si por alguna razón esta especificación no aparece en los planos, se deberá consultar inmediatamente al calculista para determinar este parámetro dicha consulta estará a cargo del contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra.

La cabeza del muro deberá quedar perfectamente nivelada y lisa.

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

1. **Variación en distancia entre ejes.** En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

2. **Desviación de la verticalidad.** Para toda su altura será 3.0 milímetros, por exceso o por defecto.

Inmediatamente después de retirada la formaleta se verificara la verticalidad de los elementos y su alineación desechando todos aquellos que no cumplan con las especificaciones donde se señala el acabado, tratamiento de hormigueos y reparación del concreto.

### **Medida y forma de pago**

El pago se hará por metro cúbico (M3) medido y aprobado por el interventor. El valor del ítem incluye mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, suministro de retiro de concreto, suministro, colocación y amarre del acero de refuerzo, curado y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría o el contratante que permitan desarrollar correctamente este trabajo.

### **NOTA**

Los cuerpos fundidos no podrán presentar ninguna clase de hormiguo y no se admitirán en ningún sitio de las estructuras juntas frías. Se exigirá que los elementos estén perfectamente aplomados, alineados en su posición correcta y bien vibrados. Cualquier estructura que no cumpla con estas condiciones o las que el interventor a su juicio estime convenientes serán causal de rechazo del trabajo, lo que significaría la demolición del elemento que no sirva y su reconstrucción, costos que asumirá el contratista y por los que no tendrá derecho a ninguna reclamación.

### **6.14- BORDILLO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 P.S.I. E=0.12m ref B-1**

Este ítem contempla la fundida de un bordillo en concreto armado de 3000 P.S.I., el cual va a lo largo de todo el andén en límite con la zona verde. La dimensión es de 0.12 x 0.20m de altura. Se debe construir conforme figura en los detalles estructurales. Este bordillo tiene acabado en concreto a la vista.

### **Materiales y equipo**

El contratista utilizará concretos de 3000 P.S.I. mezclados en obra cumpliendo con todos los requisitos exigidos por la NSR-98 para tal efecto.

Se debe presentar un ensayo de laboratorio para determinar la respectiva dosificación de mezcla (agua - cemento - agregados pétreos) y garantizar las condiciones requeridas en los capítulos anteriormente exigidos de la NSR-98 en caso de mezcla en obra.

## Medida y forma de pago

La medida y forma de pago será por metro lineal (ML). Incluye ensayos de resistencia y diseño de mezcla.

### 6.15- PLACAS MACIZAS AÉREAS

Seguirá fielmente las disposiciones de los planos estructurales en cuanto a tipos y disposiciones del refuerzos, calidad de concreto, dimensiones de la losa, posición de ductos, retrocesos y salientes de los paramentos.

Antes del vaciado el contratista avisara por escrito al interventor con dos días de anticipación para que este pueda efectuar la revisión del refuerzo, limpieza de las formaletas, distribución y alineamiento de los casetones, instalaciones hidro-sanitarias, instalaciones eléctricas y elementos constructivos, visto bueno que se hará por escrito y sin el cual no se podrá iniciar el vaciado del concreto.

Si en planos no se especifica lo contrario el acabado de este tipo de estructura será del tipo **F**.

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

1. **Variación en distancia entre ejes.** En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
2. **Tolerancia para placas, vigas, juntas horizontales y en general todo tipo de estructuras similares** 3.0 milímetros en todo su longitud, por exceso o por defecto.

Después de 12 horas de vaciado el contratista estará en la obligación de cimbrar con mineral rojo todos los ejes y bordes de la placa tanto exteriores como interiores e inmediatamente se procederá a picar o llenar los elementos que estén fuera de las especificaciones si esto es aprobado por la Interventoría. Sin esta labor no se dará autorización para continuar con el proceso constructivo.

El interventor podrá ordenar un ensayo de carga en cualquier parte de la estructura cuando por especiales consideraciones se establezca una duda razonable acerca del comportamiento de la estructura.

En estos casos, la parte de la estructura afectada, deberá ser sometida lentamente a una sobrecarga igual a una vez y media la carga viva más la mitad de la carga muerta. Esta sobrecarga deberá permanecer durante 24 horas antes de proceder a retirarla. Si durante esta prueba la estructura muestra una falla evidente, se deberá estudiar con el ingeniero calculista de estructura, los cambios o modificaciones necesarias en la estructura a fin de hacer apta para trabajar de acuerdo con las condiciones de diseño.

La estructura soportara la prueba de carga o mejor se considera que ha pasado la prueba si la deflexión máxima al cabo de las 24 horas no excede el valor dado por el código colombiano de construcciones sismo resistentes.

Adicionalmente una vez descargada la estructura esta debe recobrar su posición inicial por lo menos en un 80% de la deflexión aprobada.

En ningún caso la prueba de carga se hará antes de los 30 días después de haberse fundido la estructura.

Todos los resultados de estos ensayos deberán quedar por escrito y firmado por el Ing estructural o su representante, el interventor y el contratista que construyo el elemento.

### **Medida y forma de pago**

El pago será por metro cuadrado (M2) cuantificado y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye herramientas, equipos, formaletería, mano de obra, suministro y colocación del concreto, suministro, amarre y colocación del acero de refuerzo y cualesquier otra actividad o elemento que exija la Interventoría o el contratante que sean necesarios a su juicio para desarrollar correctamente esta actividad.

### **6.16- PLACAS ALIGERADAS AÉREAS**

Para los entrepisos en que se proyecte placas en concreto reforzado y aligerado con casetones tipo ecológico (forrados con lonas sintéticas) cuyas dimensiones estarán consignadas en los planos estructurales de detalles, dimensiones que serán revisadas obligatoriamente por el contratista antes de empezar su fabricación, no se aceptara ninguna clase de reclamos por casetones que se fabriquen y no sirvan como aligeramiento, en cuanto a dimensiones, cotas y calidad del aligeramiento, costo que asumirá el contratista.

Los casetones serán forrados lona sintética clavada a marcos o camones que deberán estar distanciados máximo 50 centímetros entre centros. ( no se aceptara casetones con envoltura en esterillas de guadua)

Los casetones se distribuirán de acuerdo con el sistema de viguetas y vigas principales proyectadas no se permitirá que haya reducción de la sección de estos elementos por obstrucción de los casetones.

Seguirá fielmente las disposiciones de los planos estructurales en cuanto a tipos y disposiciones del refuerzos, calidad de concreto, dimensiones de la losa, posición de ductos, retrocesos y salientes de los paramentos.

El concreto usado para el vaciado será como mínimo de 3000 psi resistencia a los 28 días, si no se especifica uno de mayor resistencia. Si por alguna razón esta especificación no aparece en los planos, se deberá consultar inmediatamente al

calculista para determinar este parámetro, dicha consulta estará a cargo del contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra.

Antes del vaciado el contratista avisara por escrito al interventor con dos días de anticipación para que este pueda efectuar la revisión del refuerzo, limpieza de las formaletas, distribución y alineamiento de los casetones, instalaciones hidro-sanitarias, instalaciones eléctricas, ductos y elementos constructivos, visto bueno que se hará por escrito y sin el cual no se podrá iniciar el vaciado del concreto.

Si en planos no se especifica lo contrario el acabado de este tipo de estructura será del tipo **F**.

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

1. **Variación en distancia entre ejes.** En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
2. **Tolerancia para placas, vigas, juntas horizontales y en general todo tipo de estructuras similares** 3.0 milímetros en todo su longitud, por exceso o por defecto.
3. **Tolerancia para bordes de placa y ductos.** Solo se aceptara 3.0 mm de desviación de los lineamientos proyectados en los planos.

Después de 16 horas de vaciado el contratista estará en la obligación de cimbrar con mineral rojo todos los ejes y bordes de la placa tanto exteriores como interiores e inmediatamente se procederá a picar o llenar los elementos que estén fuera de las especificaciones si esto es aprobado por la Interventoría. Sin esta labor no se dará autorización para continuar con el proceso constructivo.

El interventor podrá ordenar un ensayo de carga en cualquier parte de la estructura cuando por especiales consideraciones se establezca una duda razonable acerca del comportamiento de la estructura.

En estos casos, la parte de la estructura afectada, deberá ser sometida lentamente a una sobrecarga igual a una vez y media la carga viva más la mitad de la carga muerta. Esta sobrecarga deberá permanecer durante 24 horas antes de proceder a retirarla. Si durante esta prueba la estructura muestra una falla evidente, se deberá estudiar con el ingeniero calculista de estructura, los cambios o modificaciones necesarias en la estructura a fin de hacerla apta para trabajar de acuerdo con las condiciones de diseño.

La estructura soportara la prueba de carga o mejor se considera que ha pasado la prueba si la deflexión máxima al cabo de las 24 horas no excede el valor dado por el código colombiano de construcciones sismo resistentes de 1998.

Adicionalmente una vez descargada la estructura esta debe recobrar su posición inicial por lo menos en un 80% de la deflexión aprobada.

En ningún caso la prueba de carga se hará antes de los 30 días después de haberse fundido la estructura.

Todos los resultados de estos ensayos deberán quedar por escrito y firmado por el Ing. estructural o su representante, el interventor y el contratista que construyó el elemento.

### **Medida y forma de pago**

El pago será por metro cuadrado (M2) cuantificado y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye herramientas, equipos, formaletería, mano de obra, suministro y colocación del concreto, amarre y colocación del acero de refuerzo, suministro e instalación de los casetones de aligeramiento y cualesquier otra actividad o elemento que exija la Interventoría o el contratante que sean necesarios a su juicio para desarrollar correctamente esta actividad.

### **6.17- VIGAS AÉREAS**

Rematando los muros o enlazando los pórticos estructurales se construirá una viga que integre la mampostería y las columnetas de confinamiento o las columnas, en concreto armado de 3000 psi a los 28 días de resistencia si no se especifica lo contrario.

La cuantía del refuerzo será la indicada en los planos, y será revisada por la Interventoría antes de su fundida.

Si en planos no se especifica lo contrario, el acabado de este tipo de estructura será del tipo **C**.

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

1. **Variación en distancia entre ejes.** En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
2. **Tolerancia para placas, vigas, juntas horizontales y en general todo tipo de estructuras similares** 3.0 milímetros en todo su longitud, por exceso o por defecto.

### **Medida y forma de pago**

El pago será por metro cúbico (M3) cuantificado y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye herramientas, equipos, formaletería, mano de obra, suministro de materiales y cualesquier otra actividad o elemento que exija la

Interventoría o el contratante que sean necesarios a su juicio para desarrollar correctamente esta actividad.

## 7. PISOS BASES

### 7.1- AFINADO DE PISO e= 4cms

Esta especificación contiene los requisitos mínimos para los materiales y la ejecución del Mortero para nivelación de pisos, sobre las cuales se instalará algún tipo de material de acabado.

#### Materiales

El Mortero de Nivelación se preparará en una proporción cemento – arena de 1: 3 y se aplicará en un espesor mínimo de 4 cm siguiendo las indicaciones de las especificaciones para CONCRETOS Y MORTEROS.

Se instalará sobre una base de concreto que puede ser el Antepiso o el nivel de la torta superior de la placa fundida.

#### Ejecución

Sobre la base de antepiso o placa de entepiso y con la autorización previa de la Interventoría, se aplicará el Mortero de Nivelación en una proporción cemento – arena de 1: 3 y con un espesor mínimo de 4 cm.

Se deberán conseguir las pendientes y niveles necesarios para que todas las áreas drenen fácilmente hacia los desagües de piso y se tomarán todas las precauciones para que las bocas de los desagües no queden obstruidas con mortero.

Las reglas de madera que se utilicen en la aplicación del mortero deben ser de madera recta y cepillada y deben someterse a un mantenimiento permanente para evitar su deterioro.

El mortero aplicado debe consolidarse para eliminar bolsas de agregado o vacíos, utilizando para ello una regla de madera suficientemente rígida, de longitud mayor que el área aplicada.

El proceso de consolidación y nivelación se realiza arrastrando la regla de un lado a otro sobre los montículos guías, con un movimiento de aserrado en el cual la regla se avanza una corta distancia a cada paso. Adelante de la regla debe mantenerse siempre una cierta cantidad de mortero de sobra para que vaya llenando los puntos bajos.

El acabado del mortero deberá ser rugoso, para facilitar la adherencia de los materiales de acabado, por lo cual no deberá allanarse.



## Medida y forma de pago

La medida y forma de pago será la cantidad de metros cuadrados (M2) instalados en superficies planas o quebradas medidos en planta y por espacios, cantidad verificada, revisada y aprobada por la Interventoría, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

El CONTRATISTA debe incluir mano de obra, materiales y transporte de los insumos necesarios para el desarrollo del Ítem.

## 8. MAMPOSTERÍA

### Generalidades

Comprende la construcción de todos los muros y tabiques de acuerdo con las dimensiones y detalles de los planos.

Los bloques para muros y tabiques serán de primera calidad, cortados a máquina, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exenta de terrones y rajaduras, hendiduras y otros defectos que afecten su aspecto, resistencia y durabilidad. Las estrías deberán ser nítidas y uniformes. La colocación debe adelantarse por hiladas horizontales completas, haciendo posteriormente las trabas que fuesen necesarias. El mortero de pega debe cubrir tanto las uniones horizontales como las verticales y su espesor debe ser mayor de 1 centímetro; el mortero sobrante debe retirarse con un palustre en el momento de terminar de colocar cada ladrillo para obtener una superficie limpia permanentemente, Las hiladas deberán controlarse tanto horizontalmente como en sentido vertical a fin de que los muros estén bien plomados, y las uniones verticales definidas y trabadas. En los bloques que queden o finales de los muros sueltos se rellenaran sus huecos con el mismo mortero de pega. Se deberá tener especial cuidado en la protección de los pisos, para que no sufran deterioro alguno.

### 8.1- MURO LADRILLO TOLETE COMÚN .25x.12x.06

Comprende los muros de ladrillo, tabiques o trabajos similares en la longitud de la cañuela de acuerdo al diseño y en las dimensiones en que se encuentre en los planos. El ladrillo utilizado para tal fin, debe ser de la mejor calidad y que no afecte en ningún momento la estabilidad del muro y del cárcamo.

El ladrillo se asentará en tabique o de canto según las dimensiones. Debe tenerse especial cuidado en que los muros queden con perfecta traba. El mortero de las juntas horizontales y verticales se repartirá uniformemente de tal manera que queden perfectamente niveladas las hiladas.

Antes de colocar el ladrillo, este debe ser humedecido para garantizar la permanencia de humedad en el mortero.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la Interventoría, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **8.2- MAMPOSTERÍA BLOQUE No. 5 e= 15**

Se refiere este ítem al suministro de los materiales (bloque No. 5, varillas de 3/8" para los anclajes donde se requieran, mortero de pega 1:3, etc.) mano de obra, equipos, herramientas y todo lo necesario para la técnica ejecución de la mampostería, con los espesores y sitios indicados en planos o donde indique el Contratante y/o Interventor.

Se empleará bloque, de primera calidad, cortado a máquina, sólido, homogéneo, sus caras lisas, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exento de terrones, rajaduras, hendiduras, abombamientos y otros factores que afecten su aspecto, resistencia y durabilidad.

Se utilizará mortero de pega en proporción de 1:3, como refuerzo se utilizarán varillas de acero de 3/8" cada 50 centímetros, las cuales se anclarán al piso mediante anclaje epóxico.

Antes de colocar las unidades se debe picar la placa base del muro y limpiar muy bien esta superficie de soporte, para garantizar una buena adherencia. Se deberá tener especial cuidado en la protección de los pisos, para que no sufran deterioro alguno.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la Interventoría, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **8.3- MUROS EN BLOQUE No. 4 e= .15**

La mampostería debe ajustarse de acuerdo con lo estipulado en los planos, teniendo en cuenta que todos los muros correspondan exactamente al diseño y espesores indicados.

Antes de iniciar la construcción de un muro, debe hacerse un trazo que sirva de guía a los operarios para linear la mampostería. Las hiladas de ladrillos deben quedar correctamente niveladas y aplomadas, no aceptándose en estas operaciones errores mayores de 0.05%. Las juntas de pega vertical y horizontal

tendrán un espesor máximo de 0.015 metros para mampostería en ladrillo tolete y hueco.

La mezcla de mortero de pega será de 1:3

La cantidad de agua para el mortero debe producir una mezcla homogénea, fácil de operar con el palustre. Antes de que se seque la mezcla, debe limpiarse la que haya escurrido sobre los ladrillos. El ladrillo debe humedecerse antes de su colocación para que no reste agua al mortero.

Cuando el muro llegue hasta una columna u otro elemento de distinto material, se hará a éste por medio de bastones de hierro A-37 salientes de la columna.

Los empates de muros que se junten uno con otro, deben hacerse por endentados que lo traben. Pero si se trata de empatar muros de ladrillo macizo con otros ladrillos huecos, o con materiales que no permitan el trabe, conseguirá el empate por medio de bastones de hierro A-37 colocados entre las juntas de mampostería.

Las canchas para instalación eléctrica, sanitaria, etc., se ejecutarán solamente tres (3) días después de formada la mampostería evitando así el fraguado incorrecto de los morteros de pega.

La Interventoría rechazará y ordenará la demolición de los muros desplomados o en hiladas que presenten defectos. Una vez colocadas las dos primeras hiladas, se comprobarán las dimensiones de los muros y vanos de puertas y ventanas según los datos del proyecto, evitando que se cometan errores u omisiones.

Se descontarán las aberturas de puertas y ventanas. No se medirá por aparte el mortero de juntas cuyo costo estará incluido en el precio unitario establecido para cada ítem.

### **Medida y pago**

Se medirá y pagará en metros cuadrados (M<sup>2</sup>) construido y aceptado por la Interventoría. No se medirán por aparte el mortero de junta ni todos los elementos de estabilización de los mismos, cuyo costo estará incluido en el precio establecido para este ítem, lo mismo que el refuerzo de anclaje a la estructura y los metros lineales que se generen. El pago se hará a los precios establecidos en el contrato por metro cuadrado.

Se empleará bloque divisorio de espesor 12.5 cms. de primera calidad y marca reconocida y con el acabado de pañete se completa los 15 cms de espesor para muros en bloque No5.

El CONTRATISTA debe incluir mano de obra, materiales y transporte de los insumos necesarios para el desarrollo del ítem

**8.4- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MURO EN DRY-WALL e=0.12m DOS CARAS (DOS MANOS DE PINTURA)**

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MURO EN DRY-WALL e=0.10m UNA CARA-DOS MANOS DE PINTURA (INCLUYE AISLAMIENTO ACÚSTICO)**

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MURO EN DRY-WALL e=0.10m DOS CARAS-DOS MANOS DE PINTURA**

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MURO EN DRY-WALL e=0.12m DOS CARAS (INCLUYE AISLAMIENTO ACÚSTICO Y DOS MANOS DE PINTURA)**

Este valor involucra el suministro de los materiales y accesorios que sean necesarios para la instalación de muros espesor de 12 cm en Dry-Wall dos caras, tales como estructura, perfiles, parales, anclajes, láminas o placas de yeso, y todos aquellos elementos que formen parte de la estructura del muro, así como la mano de obra de las labores que se requieran para la instalación de los muros. Adicionalmente, se deberá tener en cuenta en este valor el traslado de materiales a los pisos o niveles donde esté previsto ejecutar esta actividad, por lo tanto, no se reconocerá costo alguno adicional por este concepto. La ubicación de los muros será la indicada en los planos.

La estructura estará compuesta por bastidores en perfiles Cold-Rolled de lámina de acero galvanizado calibre 26, compuesto por canales de 90 mm y parales de 89 mm, los parales se dispondrán dentro de los canales separados 610 mm de eje a eje. La fijación se hará al cielorraso y al piso dependiendo del tipo de espacio mediante un clavo de impacto, un clavo acerado o un tornillo con chazo plástico.

Sobre el bastidor ya conformado se colocarán las placas de yeso de ½”, fijándolas con tornillos auto-roscantes tipo Dry-wall de 25 mm de largo, cada 25cms por todo el perímetro de la placa y cada 15cms. sobre los parales intermedios de la misma.

Para el acabado o el tratamiento de las juntas de las caras, las uniones entre placas deberán quedar dilatadas 3 mm como mínimo, el tratamiento de juntas propiamente dicho consta de dos partes esenciales: relleno de las dilataciones con un adhesivo epóxico y el tratamiento a nivel de superficie con la aplicación de malla de fibra de vidrio de 2” de ancho sobre las dilataciones, más masilla de tipo plástico. El acabado final deberá ser el adecuado para la aplicación de pintura por cada cara, y por lo tanto no podrá presentar imperfecciones de ninguna clase.

Se utilizara aislamiento acústico, la cual debe ir asegurada, para evitar que se deslice lo cual garantizará la insonorización del muro.

**Medida y pago**

La medida de los muros será en metros cuadrados (M2) construido y aceptado por la Interventoría, descontando los vanos de puertas y ventanas, la forma de pago será la estipulada en el contrato. No se medirán por aparte en la estructura de



soporte ni todos los elementos de estabilización de los mismos, cuyo costo estará incluido en el precio establecido para este Ítem, lo mismo que el refuerzo de anclaje a la estructura y los metros lineales que se generen. El pago se hará a los precios establecidos en el contrato por metro cuadrado.

El CONTRATISTA debe incluir mano de obra, materiales y transporte de los insumos necesarios para el desarrollo del ítem.

## 9. PAÑETES- REVOQUES- REPELLOS.

### 9.1- PAÑETE LISO MUROS 1:4

Se refiere al pañete interior que se aplicará sobre los muros indicados en los planos o lo que señale el Interventor.

#### Materiales

Se utilizará mortero 1:4 con arena de granos finos y uniformes con un contenido máximo del 20% de arcilla adicionándole los aditivos necesarios para asegurar su adherencia al muro.

#### Ejecución

Se utilizará un mortero 1:4 con un contenido máximo del 20% de arcilla agregándole los aditivos necesarios para asegurar la adherencia del pañete a la superficie del concreto previa aprobación del Interventor. La cantidad de agua con relación al cemento deberá ser uniforme permitiendo la obtención de una pasta consistente que no se deforme al ser aplicada y su espesor debe ser de 1.5 a 2.5 cm aproximadamente. El muro debe quedar perfectamente afinado y plomado después de la aplicación del pañete, teniendo en cuenta que la pintura se aplicara directamente sobre este, por lo cual debe estar libre de sobrantes e irregularidades en el mortero.

Se trata en esta operación de emparejar y pulir las superficies pañetadas, con el fin de presentar propiedades adecuadas para recibir la pintura; especialmente se requiere textura fina, superficie plana y buena cohesión

#### Muestra

El Contratista hará previamente una muestra de un metro cuadrado como mínimo, para la aprobación del Interventor.

#### Medida y pago

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán

revisadas y aprobadas por la interventoría, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

## 9.2- FILOS Y DILATACIONES

Se refiere al remate de los muros en filos de vanos correspondientes a puertas y ventanas, dilataciones entre la placa y el muro de aprox. 8mm.

### Materiales

Se utilizará mortero 1:4, mano de obra calificada que defina y nivele los bordes de muro tanto en vanos de puertas y ventanas, como el remate hacia la placa.

### Ejecución

Para la definición de los filos y las dilataciones se deberá pañetar el muro, nivelar perfectamente y proceder a rematar con llana metálica los bordes de muro y las dilataciones.

### Medida y pago

Se medirán por metro lineal (ml), revisados y aprobados por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

## 10. ESTUCO Y PINTURA SOBRE MURO

### 10.1- ESTUCO Y PINTURA EN VINILO S/MURO TRES MANOS

Una vez estucadas todas las superficies que vayan a pintarse, se limpiarán cuidadosamente con trapo seco, quitándoles el polvo, la grasa y el mortero que puedan tener y resanando los huecos desportillados. Se aplicará una o dos capas de estuco con llana metálica, hasta obtener una superficie tersa y uniforme.

Una vez haya secado totalmente este estuco, compuesto por cal, tiza y yeso, se aplicará a brocha una mano de imprimante en forma pareja y ordenada, para luego aplicar la pintura.

Este Ítem se refiere a la aplicación de pintura en Acriltex, sobre las superficies ya pañetadas y debidamente estucadas, según se especifique en los planos y donde el Interventor lo considere necesario de acuerdo con el metraje contratado. Previamente el Contratista suministrará al Interventor un catálogo de colores, con el fin de seleccionar el indicado para cada área.

Todas las superficies a pintar, deberán estar completamente limpias y totalmente secas en su pulimiento. A continuación se aplicará una capa de imprimante y dos (2) manos de pintura extendidas en forma pareja y ordenada, sin rayas, goteras o huellas de brocha o de rodillo.

Nunca se aplicará pintura sobre superficie húmeda o antes de que la mano anterior se encuentre totalmente seca, por lo menos debe dejarse un período mínimo de dos horas entre una mano y otra.

Finalmente y cuando el muro pintado no presente imperfecciones, se aplicará la tercera mano de acabado.

El imprimante utilizando antes de la pintura, deberá ser de la misma marca de ésta.

Todas las superficies a pintar, deberán estar completamente limpias y totalmente secas en su pulimento. A continuación se aplicarán tres (3) manos de pintura extendidas en forma pareja y ordenada, sin rayas, goteras o huellas de brocha o de rodillo.

Nunca se aplicará pintura sobre superficie húmeda o antes de que la mano anterior se encuentre totalmente seca, por lo menos debe dejarse un período mínimo de dos horas entre una mano y otra. La pintura a utilizar deberá ser en vinilo de primera calidad.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **10.2- VINILO DOS MANOS SOBRE MUROS O TECHOS**

Se refiere este ítem al suministro de los materiales, mano de obra, equipos, herramienta y todo lo necesario para el suministro y aplicación de vinilo dos manos sobre muros o techos.

Para muros existentes con estuco y una mano de pintura a los cuales se le harán los resanes que sean del caso. Una vez preparada la superficie se podrán dar las capas de pintura según las especificaciones del fabricante. La superficie debe quedar pareja, sin rayas, sin manchas ni ninguna especie de imperfecciones y exactamente del color exigido por la entidad. Este tipo de pintura no podrá aplicarse sobre las superficies húmedas o antes de que la mano anterior este completamente seca y haya transcurrido por lo menos una hora de aplicación, se debe usar rodillo o brocha cuidando que su acabado quede libre de rayas. Los materiales a utilizar como estuco de yeso, cemento y caolín serán de la mejor calidad 100% pulidos, lo mismo que los vinilos a utilizar.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán

revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **10.3- ESMALTE SOBRE SUPERFICIE METÁLICA (ventanas, marcos), INCLUYE ANTICORROSIVO**

Se refiere este ítem al suministro de los materiales, mano de obra, equipos, herramienta y todo lo necesario para el suministro y aplicación de esmalte sobre lámina.

Esta actividad consiste en pintar con esmalte de primera calidad para interiores o exteriores según el caso, los marcos de ventanas y puertas, aplicado en tres manos sobre elementos previamente protegidos con dos manos de anticorrosivo y libre de brozas, protuberancias, restos de soldadura, etc..

Los empates con soldadura, deben estar esmerilados y pulidos, los defectos que ellos presenten pueden resanarse con masilla de piroxilina pulida con lija fina de agua, pintando con anticorrosivo las partes que se pelen. Las superficies o elementos galvanizados serán pintados con un imprimante antes de recibir el esmalte.

#### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m2) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **10.4- PINTURA PUERTAS EN MADERA**

Se refiere este ítem al suministro de los materiales, mano de obra, equipos, herramienta y todo lo necesario para el suministro y aplicación de esmalte sobre madera llena.

Comprende este ítem las actividades necesarias para la aplicación de pintura en acabado transparente o a color, utilizando lacas especiales y acogiéndose a las instrucciones del fabricante.

Para la ejecución de este ítem se debe preparar la superficie limpiándola de cualquier elemento extraño como grasa, polvo, etc. Posteriormente se debe lijar completamente con una lijadora eléctrica, hasta obtener una superficie libre de imperfecciones. Una vez obtenida esta superficie se aplicará la pintura indicada por el Contratante, hasta obtener el acabado deseado.



Se deben seguir todas las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes de los productos a emplear, de igual forma, se deberá tener especial cuidado con elementos previamente arreglados.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

## **11.PISOS**

### **11.1- AFINADO ENDURECIDO**

Se refiere la presente especificación al esmaltado de pisos afinados en cemento.

Previamente al vaciado del mortero se deben colocar de acuerdo con el nivel fino del piso y aseguradas con mortero 1:3 por la parte inferior, dilataciones en platinas de aluminio de 2" X 1/8" de manera que se formen cuadros que no pasen de 2 m de lado aproximadamente.

Una vez el mortero de las dilataciones haya fraguado completamente, se procederá a colocar dentro de los cuadros, sobre la superficie brusca de la placa de concreto una capa a nivel de las dilataciones en mortero de proporción 1:3, con colorante mineral si así lo decide la Interventoría o la supervisión arquitectónica.

Se tendrá especial cuidado en que la superficie de la placa de concreto, esté perfectamente limpia y humedecida antes de extender el mortero que se deberá aplicar fuerte y dejar en reposo durante 3 horas.

Una vez que comience el fraguado inicial se podrá alisar la superficie, regando una capa delgada de arena fina con cemento en proporción de 1:1 pasando repetidamente la llana metálica hasta conseguir el acabado superficial deseado.

### **Materiales**

Mortero de arena lavada en proporción 1:3, platinas de aluminio de 2" X 1/8", color mineral, arena y cemento en proporción 1:1.

### **Equipo:**

Pluma

Herramienta menor

### **Medida y forma de pago:**

Se medirá y pagará por metros cuadrados (M2) medidos en planta, incluidas las dilataciones y medias cañas, descontando el área de los muros. El precio será el estipulado en el contrato y su valor incluye todos los materiales, equipo y herramienta, mano de obra y transportes necesarios para su ejecución.

### **11.2- REPARACIÓN PISO EXISTENTE (CENEFA GRANO FUNDIDO DE 0.3 M DE ANCHO); PULIDA Y BRILLADA**

Se procederá a reparar el piso que sea necesario por consecuencia de la demolición de los muros; este ítem incluye el alistado, nivelación y fundida del piso en granito similar al existente.

Previamente a la ejecución se limpiará y humedecerá la losa del piso, para después extender una capa base en mortero 1:3 con un espesor de 3 1/2 cm en la cual irá empotrada una malla de alambre No. 14 soldada eléctricamente. Esta malla podrá sustituirse por un refuerzo que de las mismas garantías. Sobre esta capa se deben colocar las dilataciones en PVC localizadas contra las baldosas de granito ya existentes, con el fin de obtener un acabado perfecto y completamente alineado. El granito se fundirá conformando cenefas de 30 cm de ancho debidamente dilatadas.

Enseguida y antes que la capa de base haya fraguado completamente, con una mezcla de grano de mármol No. 1 y cemento blanco en densidad y colores similares a los de la baldosas de granito, se rellenará con un espesor de 1 1/2 cm con el fin de formar una capa homogénea, bien apisonada hasta formar una superficie compacta y a nivel del piso fino.

La composición de granito, se hará mezclando cuidadosamente los materiales seleccionados para producir el color escogido por la Interventoría. Después que la mezcla de granito ha sido extendido y apisonado, se mantendrá húmedo y protegido durante los 8 días siguientes a su colocación hasta que el cemento haya fraguado a tal punto que el roce no altere el agregado.

Previamente el contratista preparará varias muestras de los tipos de granito que serán sometidos a la aprobación del Interventor. Finalmente el piso se debe pulir y brillar.

La Interventoría rechazará y ordenará la demolición del piso mal replanteado o en hiladas que presenten defectos.

Medida y forma de pago La fundición de la cenefa en granito se medirá y se pagará por ML y la pulida y brillada por M2. Se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarios para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### 11.3- RESANE DE PISOS IDÉNTICOS A LOS EXISTENTES

Se usarán baldosas idénticas a las existentes en el área indicada por la Interventoría y se resanará el piso restante en la clase de piso igual al existente como (concreto, cerámica, etc.), de acuerdo a las normas constructivas.

#### Medida y pago

Se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### 11.4- ARREGLO PISO EN GRANITO PULIDO

En lugares donde se demuelan muros, mesones y donde sea necesario arreglar el piso por imperfecciones, se deberá aplicar una base de granito, antes de darle el acabado final. Cuando se va a colocar sobre un acabado de piso ya existente se deberá tener especial cuidado de que la superficie se encuentre perfectamente lisa, libre de huecos o grumos de cualquier material, para evitar que estos se calquen en el acabado final del piso de granito. El granito que se aplicara para el arreglo del piso, deberá del mismo tipo, color y granulometría del piso actual, se debe tener especial cuidado en las uniones ente granulometría del piso actual, se debe tener especial cuidado en las uniones entre materiales nuevo y antiguos para evitar las dilataciones posteriores, para este fin se deberán utilizar elementos especiales para este tipo de trabajo. El granito nuevo que se esta colocando deberá ser pulido, dándole un acabado igual al piso existente.

#### Medida y pago

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### 11.5- PISO EN BALDOSÍN DE GRANITO DE 0,3 x 0,3 TIPO ALFA

#### DESCRIPCIÓN

Se refiere este Ítem a la instalación de pisos en baldosín de granito, para los sitios indicados en los planos. Se construirá con Baldosin de 30 x 30 según con los detalles de áreas y despiece de los planos o según lo indicado por el Interventor.

El trabajo se efectuará de la siguiente manera:

Sobre el alistado de concreto y antes de sentar la baldosa, se rectificarán los niveles de pisos finos, colocando a distancia prudencial, puntos fijos de nivel y si hay desagües dejando hacia estos las pendientes requeridas, se procederá a regar un mortero de pega 1:4 con arena semi-lavada, y con un espesor mínimo de 0.03mts. Cuando sea necesario recortar la baldosa en dimensiones especiales, se colocarán estas en los sitios menos visibles del ambiente. Las juntas de baldosas se sellarán con una lechada de cemento, al cual se le agregará un colorante mineral, del mismo color del baldosín aplicado. Esto deberá hacerse antes de que el mortero de pega tenga el fraguado final. Antes de que la lechada de cemento se endurezca, deberá limpiarse convenientemente la superficie utilizando trapo seco, a fin de evitar las manchas del piso, para luego proceder a pulida y encerada.

### **Materiales**

Las baldosas que se usarán de primera calidad, deberán tener 60 días de curado y mínimo el espesor debe ser de 2 1/2 cms. El color será el indicado por la entidad y deberá tener el visto bueno del Interventor. El mortero será de 1:4 con arena semi-lavada grano mediano.

Mortero 1:3 de arena lavada de grano mediano para la capa de la base.

Cemento gris y color mineral para emboquillar.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **11.6- PISOS EN CERÁMICA**

Sobre el alistado de concreto y antes de sentar la baldosa, se rectificarán los niveles de pisos finos, colocando a distancia prudencial, puntos fijos de nivel y si hay desagües dejando hacia estos las pendientes requeridas, se procederá a regar un mortero de pega 1:4 con arena semi-lavada y con un espesor mínimo de 0.03mts. Cuando sea necesario recortar la baldosa en dimensiones especiales, se colocarán estas en los sitios menos visibles del ambiente. Las juntas de baldosa se sellarán con una lechada de cemento, al cual se le agregará un colorante mineral, del mismo color del baldosín aplicado. Esto deberá hacerse antes de que el mortero de prueba tenga el fraguado final. Antes de que la lechada de cemento se endurezca, deberá limpiarse convenientemente la superficie utilizando trapo seco, a fin de evitar las manchas del piso.

El piso se protegerá en forma adecuada, para garantizar su conservación durante el tiempo de construcción de la obra.

La superficie terminada debe quedar libre de resaltos y salientes en sus uniones, que sea uniforme y continua. Finalmente, el piso deberá brillarse con trapo impregnado de ACPM.

### **Materiales**

Las baldosas que se usarán de primera calidad, deberán tener 60 días de curado y mínimo el espesor debe ser de 2 ½cm como mínimo. El color será el indicado en los planos y deberá tener el visto bueno del interventor. El mortero será de 1:4 con arena semi-lavada grano mediano. Las dimensiones de las baldosas serán 40 x 40.

Colores especificados en los planos y aceptados por el interventor.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **11.7- PISOS EN PORCELANATO PEI 5 TRAFICO ALTO**

Marque el nivel al cual debe quedar el piso con hilo o líneas en la pared. (Incluyendo la altura que toma con el cemento).

Aplique el material sobre una superficie totalmente plana, firme y nivelada, aplique el pegamento (se recomienda usar pegamento para Porcelanato por la poca absorción de agua del material, no es el pega piso común).

Aplique la cantidad necesaria de pegamento de un centímetro de espesor. Coloque las piezas una a una de acuerdo al dibujo y las guías de instalación que tiene cada loza en la parte inferior. Asiente la loza con pequeños golpes utilizando el mango de un martillo de madera. Evite manchar de pegamento la loza.

DEJE UNA JUNTA DE 2-5mm MÍNIMO. El material no debe ser cemento blanco común ni juntas que contengan “negro de humo”.

No es necesario mojar la losa antes de instalarla.

Si las losas tienen pegamento en la superficie limpie en menos de una hora. Con una mezcla de agua y vinagre.

12 horas después de haber terminado la instalación de ligeros golpes sobre las losas, si escucha un sonido hueco, re-instale la loza. No limpie ni camine sobre el material instalado en las siguientes 24 hrs.

Quite la cera protectora, Se puede retirar con una estopa seca y si persiste aplique blanco de España para pulir. Y/ o vinagre.

**NO UTILICE LIMPIADORES A BASE DE ACIDO FLUORHÍDRICO**

### **11.8- LIMPIEZA**

Un trapeador ligeramente húmedo en el uso diario, limpia y abrillanta perfectamente el Porcelanato.

Se sentará sobre placas de concreto se tendrán en cuenta los siguientes factores:

Utilizando los soportes a base de cemento, bien curados, resistentes al agua, que impidan el ascenso capilar de la humedad desde el subsuelo (si es a nivel del primer piso) y con capa de mortero bien dosificada (1 parte de cemento por 5 de arena lavada).

Para lograr una buena adhesión al soporte hay que descubrir su superficie genuina y firme, para lo cual será necesario proceder a una limpieza exhaustiva. La existencia de residuos en forma de polvo, grasa, pinturas, eflorescencias, lechadas, restos de yeso, etc., debilitan la adherencia.

La colocación en capa fina no permite corregir desniveles a paletadas, por lo que resulta esencial disponer de superficies planas. Si se observasen desniveles en el soporte superior a 2mm. medidos con regla de 2m, se aplicará una capa de nivelación, o de un su defecto, adhesivos para la colocación en capa media, que permiten corregir desviaciones de plenitud de hasta 10mm. medidos con regla de 2m. La certeza de que el pavimento no hará sino reproducir todas y cada una de las irregularidades que manifieste el soporte deberá sopesarse antes de ignorar esta premisa.

La rugosidad de las superficies a encolar contribuye a exaltar la adhesión por anclaje mecánico. Por esta razón, es recomendable alterar mecánicamente los soportes excesivamente lisos, tales como hormigón prefabricado, o la propia capa de nivelación.

Cuando se prevean grandes tensiones en capa de losas, debido a elevadas solicitaciones por campos de temperatura o movimientos en la estructura, es recomendable interponer una capa de deslizamiento o de desolidarizarían (lámina de plástico o similar) entre el soporte o la estructura portante (hormigón).

En la zona de lluvias frecuentes se recomienda colocar entre la capa de deslizamiento (si la hay) y la estructura portante (hormigón), una capa impermeable con tela asfáltica o similar, o como mínimo deberá existir una capa de drenaje adecuada bajo el pavimento, como por ejemplo, una base de grava.

También se requieren pendientes mínimas de 1-2 cm/m, de forma que se garantice la evacuación del agua lluvia y se evite cualquier tipo de estancamiento sobre el solado. Será necesario proteger los sumideros existentes de forma que no se bloquee la salida del agua.

La colocación debe hacerse siempre en condiciones atmosféricas suaves y benignas:

- Temperaturas de aplicación entre + 5 y + 30° C
- No aplicar con riesgo de helada, con insolación directa, o en los periodos de máximo calor. En condiciones calurosas conviene humedecer el soporte
- No aplicar con lluvia
- El viento disminuye el tiempo abierto del material de agarre

La colocación del gres porcelánico requiere la utilización de materiales de agarre adecuados a sus características. Como norma general, se aconseja el empleo de cementos cola con ligantes mixtos del tipo C2, según especificaciones del pN EN 12.004 “Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones”.

La utilización de morteros tradicionales no solo garantiza una buena adhesión, sino que provocará el hundimiento de las baldosas en las horas posteriores a su colocación, por lo que aunque inicialmente se hubiera colocado con esmero en un mismo plano, transcurrido un tiempo para cada baldosa habrá asentado en forma diferente y el resultado final será decepcionante.

Para lograr un buen agarre y una larga duración deberán tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante en preparación de adhesivos
- Preparar la mezcla mediante elementos de batido mecánico, de forma que se consiga un producto homogéneo y sin grumos.
- La colocación con doble encolado (tanto en el soporte como en la pieza) garantiza la perfecta adhesión en las piezas cerámicas de gran formato (área superior a 2000 cm<sup>2</sup>/piza) y evita que se formen huecos entre éstas y el soporte. No obstante, el doble encolado puede evitarse utilizando materiales de agarre especialmente diseñados para baldosas en gran formato.
- El peinado de la cola sobre el soporte con una llana dentada de tamaño del diente adecuado asegura un espesor regular y una buena distribución de la cola por toda la superficie.

La colocación en capa fina no permite corregir los desniveles del soporte con exceso de adhesivo, ya que los morteros cola ven reducidas sus prestaciones a partir de los 5mm de espesor. No obstante, existen adhesivos de reciente aparición en el mercado que permiten la colocación en capa media con espesores de hasta 15mm, los cuales nos permitirían corregir desviaciones de planitud de 10mm. En caso de encontrarnos desviaciones mayores sería conveniente aplicar una capa de nivelación para corregirlas.

- Una vez colocadas, se procederá a un batido enérgico pieza a pieza, de forma que consiga un buen asentamiento. Periódicamente se levantarán piezas colocadas para comprobar el perfecto macizado del adhesivo.
- Se limpiarán todas las juntas de los posibles restos de adhesivo para poder realizar posteriormente un rejuntado.
- Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse convenientemente a fin de evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo.

Juntas estructurales: el dimensionado de las juntas estructurales debe detallarse perfectamente en el proyecto de Edificación, y deben ser fijadas por el Arquitecto o Ingeniero especializado. Se colocan en correspondencia a las juntas estructurales que constructivamente sean necesarias. Usualmente se rematan llenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas perimetrales: tienen la misión de aislar el pavimento cerámico, junto con su correspondiente capa de adhesivo, de otras superficies revestidas o pavimentadas como son los encuentros con otros elementos constructivos como pilares, bastidores de ventanas o puertas. Su misión es evitar que tanto el material cerámico como el adhesivo tengan contacto con los mencionados elementos, a fin de prevenir la acumulación de tensiones. Las juntas entre paredes y suelos son siempre necesarias para superficies superiores a 7m<sup>2</sup>. Se recomienda una anchura de junta de 5 a 10 mm, que quedará oculta por el rodapié, o por el revestimiento adyacente.

- Las juntas perimetrales deben estar convenientemente ejecutadas y funcionar como tales, es decir, deben estar limpias de restos materiales de obra y llegar hasta la capa de deslizamiento, o soporte base, o tela asfáltica, por lo que deben preverse antes de colocar la capa de regularización o de lo contrario resultará imposible ejecutarlas correctamente. La mala ejecución u omisión de las juntas perimetrales es una de las causas más frecuentes del levantamiento de embaldosados.



Junta de dilatación: tiene por objeto permitir las deformaciones diferenciales originadas por las variaciones térmicas y/o higroscópicas entre las baldosas, la capa de adhesivo y el soporte. El diseño de juntas de dilatación se suele efectuar a pie de obra, por lo que puede resultar útil disponer de unos criterios mínimos para su dimensionado, como son los siguientes:

- El ancho mínimo será de 5mm, siendo usualmente de 8mm.
- Se aconseja dividir las superficies de colocación en paños cuyas áreas no superen los 50-70 m<sup>2</sup>, en ambientes de interior, en la mitad de esa superficie si se trata de exteriores, o incluso menor cuando las condiciones climáticas sean muy severas.
- También deben colocarse ininterrumpiendo dimensiones lineales que sobrepasen los 8m
- Las juntas de dilatación deben estar convenientemente ejecutadas de dilatación y funcionar como tales, es decir, deben ser flexibles, impermeables, bien adheridas y deben llegar hasta la capa de deslizamiento o tela asfáltica
- Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Junta de colocación: las juntas de colocación ejercen una importante función estética, realzan la belleza propia de las baldosas cerámicas y compensan las pequeñas variaciones dimensionales. Implican la mutua separación repetida regularmente entre las baldosas individuales, recomendándose el empleo de crucetas y cuñas para conseguir una perfecta alineación de las baldosas y la constancia del espesor de las juntas. Si las piezas se colocan a tope o a hueso, y si no existe la acción moderadora de las juntas, las tensiones acumuladas pueden llegar a producir el levantamiento de las baldosas.

Corte y taladrado: para obtener excelentes resultados en el corte de las piezas de Porcelanato, se debe utilizar un Rodel e Widia e 18mm de diámetro, lubricando la zona de corte con gas-oil o petróleo. Para cortes rectangulares especialmente complejos como cajas de luz o rejillas de ventilación podrán realizarse en obra si se dispone de herramientas eléctricas equipadas con discos de diamante refrigerados por agua. Perforar el gres porcelánico para realizar tomas de agua o desagües, requiere de la utilización de taladros eléctricos equipados con brocas diamantadas refrigeradas por agua.

Agujeros de 6 a 12 mm de diámetro pueden realizarse con taladros convencionales, accionando la percusión y utilizando una broca de carburo de tungsteno, siempre y cuando se tenga la precaución de mantener la broca lo más refrigerada posible para evitar que se funda. No obstante para grandes obras se aconseja la utilización de taladros neumáticos con brocas de diamante

refrigeradas con agua o taladros convencionales equipados con brocas de carburo silicio, de reciente aparición en el mercado.

Limpieza final de obra: finalizada la obra se recomienda eliminar los restos de materiales de agarre y rejuntando con un desincrustante ácido comercial, si bien deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones generales:

Nunca deben efectuarse una limpieza ácida sobre solados recién instalados, porque el ácido reacciona con el cemento no fraguado, pudiendo deteriorarse las juntas o depositar compuestos insolubles sobre la superficie del pavimento.

Es conveniente impregnar con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, previniendo así la posible absorción de los agentes utilizados por el material del rejuntado, y aclarar con abundante agua inmediatamente después del tratamiento.

No deben utilizarse espátulas metálicas ni estropajos abrasivos.

Este tipo de operaciones debe ser realizado por personal experimentado, teniendo en cuenta las características del pavimento y recomendaciones del fabricante.

Finalmente, dado que el pavimento no es el último elemento a colocar en una obra, será necesario darle una adecuada protección frente a posibles daños que pueden ocasionar trabajos posteriores, para lo cual puede cubrirse con cartón, plásticos gruesos o capa de aserrín.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **11.9- PISO DE MADERA LAMINADO DE ALTO TRÁFICO**

Piso laminado de alta presión de primera calidad y resistente, material interior HDF (High Density Fiber), de 8mm de espesor de alto tráfico. Con película superior transparente que supere la abrasión, calor, altos impactos y humedad. Estrato inferior impregnados con resinas melamínicas, que prevengan la humedad y asegure la estabilidad dimensional de la tabla.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **11.10- PISO EN TABLÓN DE 30 x 30 o 15 x 30**

Será un piso de gres de los formatos mencionados, antideslizante de primera calidad, cuidando que la referencia y colocación sea siempre igual, su pega será mediante mortero humedecido asentado y debidamente nivelado según recomendaciones de la casa fabricante.

#### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m2) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **11.11- PISO EN CERÁMICA ANTIDESLIZANTE 20x20 -BAÑOS**

El piso de los baños, se construirá con tableta cerámica esmaltada de 20.5 \* 20.5 cms tráfico 4 antideslizante de color blanco. Se sentará sobre placas de concreto con las pendientes necesarias hacia los puntos de desagüe.

Las baldosas se sentarán sobre una capa bien nivelada de mortero, pegándolas con una pasta fluida de cemento gris puro o Mortero de pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc). Entre baldosas adyacentes se dejaran brechas uniformes de 2 milímetros de espesor, las cuales se rellenaran con pasta de cemento blanco, después de que la pasta de la base haya endurecido.

Los extremos cortados de las piezas que se coloquen contra enchapados, acabados, etc., deberán pulirse y colocarse con todo cuidado. En cuanto sea posible se evitará el empleo de piezas menores de media unidad.

El contratista hará todos los cortes, perforaciones, y ajustes que sean del caso para la instalación de tuberías, rejillas, tapas metálicas, piezas de equipo, etc.

El trabajo deberá protegerse en todo tiempo contra posibles daños y una vez terminadas las instalaciones de tuberías, etc., el Contratista procederá a hacer los resanes y emboquillados necesarios, y la limpieza completa de los pisos. La colocación de los pisos de cerámica se ejecutará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en adición a estas especificaciones.

#### **Materiales**

Cerámica Tráfico 4 de 20.5 X 20.5 tipo Corona ó similar, línea y color según especificaciones arquitectónicas. Debe ser antideslizante.

Cemento Gris y Blanco o Mortero de pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc)

Mortero 1: 4 impermeabilizado para el afinado.

## Medida y pago

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### 11.12- PISOS EN GRANITO FUNDIDO

Se refiere este ítem a la ejecución de pisos en granito pulido, para los sitios indicados en los planos. Previamente el contratista preparará varias muestras de los tipos de granito que serán sometidos a la aprobación de la Supervisión Arquitectónica y al Contratante.

Previamente a la ejecución se limpiará y humedecerá la losa del piso, para después extender una capa base en mortero 1:3 con un espesor de 3 1/2 cm en la cual irá empotrada una malla de alambre No. 14 soldado eléctricamente. Esta malla podrá sustituirse por un refuerzo que de las mismas garantías. Sobre esta capa se deben colocar las dilataciones de bronce de 1" x 3/16" localizadas contra las baldosas de granito y formando juntas cada metro según detalle especificado en los planos arquitectónicos.

Enseguida, y antes que la capa de base haya fraguado completamente, con una mezcla de grano de mármol No. 1 y cemento blanco en densidad y colores similares a los de la baldosas de granito, se rellenará con un espesor de 1 1/2 cm con el fin de formar una capa homogénea, apisonada bien hasta formar una superficie compacta y a nivel del piso fino.

La composición de granito, se hará mezclando cuidadosamente los materiales seleccionados para producir el color escogido por la Supervisión Arquitectónica y el Contratante. Después que la mezcla de granito ha sido extendida y apisonado, se mantendrá húmedo y protegido durante los 8 días siguientes a su colocación hasta que el cemento haya fraguado a tal punto que el roce no altere el agregado.

El granito se pulirá primeramente con piedra Carborundum No. 60 a 80 y luego se terminará con pulido de piedra No. 120. Entre el primero y el segundo pulimento los defectos que puedan aparecer serán re-tapados con cemento blanco con o sin color mineral que constituye el cuerpo de la mezcla inicial. Una vez terminada la pulida del piso, se lava con solución de ácido muriático al 10% y nuevamente se termina el lavado con agua pura. Finalmente el piso de brilla similar al piso de baldosas de granito.

## Materiales

Mortero 1:3, malla de alambre No. 14, platinas de bronce 1" x 3/16", cemento blanco y grano de mármol No. 1.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **11.13- REPULIDA DE PISO EN BALDOSA DE GRANITO EXISTENTE, INCLUYE SELLADO**

Una vez realizados los arreglos de piso de Granito pulido o baldosa, en las áreas que sean necesarios, se procederá a limpiar totalmente la superficie, dejándola libre de residuos extraños y polvo, usando elementos apropiados para dicho trabajo.

Posteriormente, se procederá a usar una solución débil de ácido muriático en proporción de 9 partes de agua y 1 de ácido. El piso de baldosa de granito se pulirá con máquina con piedra de Carburondum N° 60 o 80 y luego con piedra N° 120, hasta N° 600. Luego de la pulida, se aplicará líquido para cristalizar.

### **Medida y pago**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

### **11.14- DESTRONQUE, PULIDA Y BRILLADA PISOS - PULIDA Y BRILLADA ZÓCALOS**

Comprende el destroqué, pulida y brillada de pisos en granito fundido, y de peldaños y descansos de las escaleras indicadas en los planos o por la Interventoría.

Una vez aseados y limpios de elementos extraños los pisos, es posible entrar a destroncar con la pulidora manual, utilizando una copa de esmeril 60 u 80, de acuerdo con la dureza del material, y abundante agua.

Al finalizar esta actividad se procede a re-tapar asegurándose de cubrir los orificios causados en la etapa de destronque. Esta re-tapada debe permanecer por lo menos 36 horas para lograr una absoluta adherencia.

Pasado este tiempo se procede a pulir con una copa de esmeril 120 y de acuerdo con las capas que se cuente sucesivamente hasta llegar a la piedra 400, para lograr una textura totalmente lisa. Antes de finalizar la etapa de pulida, se debe aplicar el ácido sálico para obtener brillo en el material y posteriormente se debe

brillar con un disco de fique o material similar para por último aplicar cera y lograr el brillo deseado.

Estos pisos se deben proteger con papel o cartones libres de tintas o grasas; en ningún caso aserrín o viruta de madera.

### **Medida y pago**

La unidad de medida y pago será el Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) de piso y el Metro Lineal (ml) de zócalo y gradas, destrocado, pulido y brillado, se incluirán en este ítem todos los materiales y mano de obra necesarias para su construcción, las cantidades serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

## **12. ENCHAPE DE PARED**

Esta especificación se refiere al suministro y colocación de enchapes de baldosín cerámico con recubrimiento porcelanizado, en las zonas señaladas en los planos o las indicadas por la Interventoría.

Se usará recubrimientos cerámica plana unicolor de primera calidad de tamaño 20 x 20, de color blanco incluyendo el wing o perfil para la protección de filos. Se desecharán todas las piezas que presenten roturas, deformaciones o cualquier defecto de forma, dimensiones o color.

Como material de pega se empleará pasta de cemento gris puro o Mortero de Pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc); y para el emboquillado en las juntas, una lechada de cemento blanco en cantidad de media libra por M<sup>2</sup>.

Esta clase de acabado se colocará sobre superficies de pañete liso impermeabilizado humedecido y afinado con llana de madera, libre de pulimentos, grasas o pinturas.

Antes de proceder al enchape, las baldosas se dejarán sumergidas en agua limpia, durante 24 horas como mínimo y se sacarán de ella con dos horas de anticipación a la colocación.

Se pegarán al pañete humedecido con una pasta de cemento gris, aplicada con llana dentada formando ranuras horizontales, en tal forma que queden completamente asentados.

Las juntas se hilarán tanto vertical como horizontalmente y se tendrá cuidado de que las superficies queden perfectamente aplomadas y las hiladas horizontales a nivel.

Una vez fraguada la pasta de pega se procederá al sellado o emboquillado de las juntas con una lechada de cemento blanco, utilizando para ello un elemento no metálico para evitar ralladuras.

Posteriormente se procederá a efectuar una primera limpieza en seco con esponja o tela para retirar sobrantes del material de emboquillado.

Transcurridas 24 horas, la superficie enchapada se lavará con agua, debiéndose mantener protegida y limpia.

## **Materiales**

### **12.1- Baldosín cerámico Corona o similar, de primera calidad en dimensión de 20 x 20 color especificado.**

Mortero de Pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc)

Emboquillado: boquilla o similar especificada por el fabricante.

Perfiles ó wing de aluminio

En adición a estas especificaciones se tendrán en cuenta las hechas por el fabricante.

Para efectos del pago las superficies de los vanos de las ventanas y puertas se descontarán y el valor del enchape de los filos quedará incluido en el precio unitario propuesto. Los enchapes mal contruidos y rechazados por la Interventoría serán reconstruidos por cuenta y cargo del contratista.

NOTA: LOS BALDOSINES QUE QUEDEN EN LOS FILOS DE VANOS DE PUERTAS, VENTANAS O EXTREMOS DE MUROS, SERAN BISELADOS EN SUS BORDES CON EL FIN DE NO UTILIZAR WIN, ESTA ACTIVIDAD DEBERÁ SER TENIDA EN CUENTA POR EL PROPONENTE AL ELABORAR EL ANALISIS UNITARIO

## **Medida y forma de pago**

La medida se tomará por metro cuadrado (M2) total descontando los vanos de puertas y ventanas o metros lineales (ML), la forma de pago será la estipulada en el contrato. Sus correspondientes materiales de pega, emboquillado y limpieza.

### **12.2- INSTALACIÓN DE PISO EN CERÁMICA DE 0,30 x 0,30.**

Preparada la superficie libre de material suelto, se humedecerá con agua limpia, luego se nivelará la superficie con una plantilla en mortero 1:4 de 0.03m de espesor aproximadamente, rayada para dar mayor adherencia. Seca la plantilla, se estampillara la pieza de cerámica de 0.33 x 0.33 con una mezcla de pegacord, pasta de cemento gris o similar. Este proceso debe iniciarse con un buen nivelado y con la mejor escuadra, en la entrada de la oficina, con una maestra o hilera de inicio empleando piezas enteras, llevando el enchapado hasta el final de cada pared, tratando que los recortes, filos o defectos por descuadre del salón queden en el fondo. Este proceso se repetía en cada espacio trasladando los nobles con manguera, terminado esta etapa se procederá a revisar que no queden tropezones por piezas salidas por defectos de instalación. Corregidos los defectos se procederá al emboquillado, el cual se hará con una pata aguada de cemento

blanco con óxido de zinc, rellenando las juntas, empleando para ello mapa o trapos.

### **Medida y Forma de Pago**

La unidad de medida para este ítem será por metro cuadrado (M2), de acuerdo con estas especificaciones, las instrucciones del interventor. El pago se hará conforme al precio unitario respectivo del formulario de cantidades y precio, y su respectiva revisión en sitio. *Cualquier imperfección en la construcción de este ítem deberá ser reparado y a consta del contratista*

## **13. GUARDA ESCOBAS**

### **13.1- INSTALACIÓN DE GUARDA ESCOBA EN MADERA DE 1" x 6" INCLUYE PINTURA EN ESMALTE**

La Madera, para la ejecución de este trabajo, deberá ser de primera calidad, sin desperfecto y seca. Igualmente deberá haber sido tratada e inmunizada contra plagas e insectos que le ataquen, de acuerdo con los procedimientos usuales en este tipo de trabajos y aceptables a juicio de Interventor.

Se construirán de acuerdo a lo cantidad estipulada en los anexos de cuadros de cantidades.

Antes de instalar la madera debe ser y sellada y lijada, puliendo la superficie para recibir la pintura.

Se retirará toda maderera de zócalos que se encuentran e mal estado y se remplazara por madera nueva con las mismas especificaciones, se unirán las nuevas piezas con las existentes haciendo un corte en diagonal, clavándolas a la pared con puntillas de acero, teniendo en cuenta que queden sentadas al piso y conservando todas el mimo nivel por la parte superior.

### **Medida y Forma de Pago**

La unidad de medida para este ítem será por metro lineal (ML), de acuerdo con estas especificaciones, las instrucciones del interventor. El pago se hará conforme al precio unitario respectivo del formulario de cantidades y precio, y su respectiva revisión en sitio. *Cualquier imperfección en la construcción de este ítem deberá ser reparado y a consta del contratista.*

### **13.2- GUARDA ESCOBA EN GRANITO**

Se refiere este ítem al suministro e instalación de guarda escobas en baldosa de granito, cortada a la misma altura de las existentes en los sitios indicados en los



planos. El contratista presentará varias muestras las cuales serán aprobadas por el Interventor.

### **Medida y Forma de Pago**

La unidad de medida para este ítem será por metro lineal (ML), de acuerdo con estas especificaciones, las instrucciones del interventor. El pago se hará conforme al precio unitario respectivo del formulario de cantidades y precio, y su respectiva revisión en sitio. Cualquier imperfección en la construcción de este ítem deberá ser reparado y a consta del contratista.

### **13.3- GUARDA ESCOBA EN VINISOL**

Comprende la instalación de guarda escobas en Vinisol de 7-10cms, para lo cual se utilizará el pegante recomendado por el fabricante. El color se determinará en obra.

### **Medida y Forma de Pago**

La unidad de medida para este ítem será por metro lineal (ML), de acuerdo con estas especificaciones, las instrucciones del interventor. El pago se hará conforme al precio unitario respectivo del formulario de cantidades y precio, y su respectiva revisión en sitio. Cualquier imperfección en la construcción de este ítem deberá ser reparado y a consta del contratista.

### **13.4- GUARDA ESCOBAS DE PORCELANATO**

Se seguirán las mismas instrucciones que se dieron para los pisos de Porcelanato, teniendo especial cuidado en lo relacionado con los cortes del material, los cuales deberán realizarse con máquinas cortadoras especiales, que tengan el disco apropiado para ello, para que los cortes sean perfectos.

### **Medida y Forma de Pago**

La unidad de medida para este ítem será por metro lineal (ML), de acuerdo con estas especificaciones, las instrucciones del interventor. El pago se hará conforme al precio unitario respectivo del formulario de cantidades y precio, y su respectiva revisión en sitio. Cualquier imperfección en la construcción de este ítem deberá ser reparado y a consta del contratista.

## 14. IMPERMEABILIZACIONES

### 14.1- IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTAS PLANAS

Se refiere este ítem a las labores de impermeabilización que debe ejecutar el contratista sobre la placa del balcón de acceso del patio anterior y de la cubierta del cuarto piso.

#### Ejecución

Sobre el mortero afinado en pendiente de la cubierta contemplado en la especificación No 06-01-01 y donde esté especificado en los planos de detalle, el contratista aplicará inicialmente con brocha o escoba una capa de imprimante ED-9 o similar, para proceder una vez esté seca a colocar lámina plástica asfáltica de 3.5 mm de espesor, recubierta en una de sus caras con papeles de aluminio del tipo "EDIL", o "MORTERPLAST" llevándola hasta cubrir las medias cañas necesarias, los áticos de cubierta tal como se muestra en los planos de detalle. Al colocar el manto debe tenerse especial cuidado en traslapar 10 cm las diferentes capas en el sentido de la pendiente, iniciando la colocación en la parte inferior de la misma.

Solo se podrá colocar sobre superficies secas y se debe seguir en un todo las recomendaciones de la casa fabricante. Esta impermeabilización deberá cumplir con las normas ICONTEC 1371, 1436, 2070.

#### Materiales

Manto de impermeabilización tipo EDIL o MORTERPLAST de 3.5 mm de espesor soldado al calor.

Imprimante para la placa tipo ED-9

#### Equipo

Soplete a gas.

Herramienta menor

#### Medida y forma de pago

La impermeabilización se medirá por metros cuadrados (M2). Los filos, mediacañas, y remates que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor del metro cuadrado. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## 14.2- IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA EN SIKAFILL Y REFUERZO EN SIKAFELT O EQUIVALENTE

Para la ejecución de la impermeabilización de la cubierta en la zona del volumen de subestación, se utilizarán dos componentes, uno como refuerzo en las zonas de quiebres y sifones principalmente, tipo Sikafelt o equivalente con las características que se describen a continuación y otro impermeabilizante acrílico flexible tipo Sikafill o equivalente con las características que se describen a continuación.

SikaFelt o equivalente es una tela de poliéster no tejido.

### Ejecución

Preparación de la superficie

La superficie limpia debe ser imprimada (Igasol Imprimante o equivalente o Igol Imprimante o equivalente) e impregnada con el producto impermeabilizante a utilizar.

### Preparación del producto

Listo para instalar

### Aplicación

Sobre el producto impermeabilizante fresco (Sikafill o equivalente) se aplica SikaFelt, desenrollándolo directamente hasta completar el área a impermeabilizar. De ser necesario hacer uniones longitudinales se deberá traslapar montando la parte superior mínimo 10 cm, sobre la parte inferior. Los traslapos laterales también serán de mínimo 10 cm.

### Consumo

El rollo de 40 m de largo x 1,20m de ancho da un área efectiva de 44m<sup>2</sup> con traslapos de 10 cm.

### DATOS TÉCNICOS

Peso (NTC 2598):	50 g/m <sup>2</sup>
Color:	Crema
Calibre (NTC 2599):	0,25 - 0,30 mm
Resistencia a la tensión longitudinal seca (NTC 2600):	2500 g/pulg.
Resistencia a la tensión transversal seca (NTC 2600):	1000 g/pulg.

Elongación longitudinal  
seca(NTC 2600): 15%  
Elongación transversal  
seca (NTC 2600): 21%  
**PRESENTACION**  
Rollo de 40m x 1,20m  
(Area = 48 m<sup>2</sup>)

## **ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE**

Almacenar en lugar seco y bajo techo.

Sikafill o equivalente es un impermeabilizante acrílico flexible.

## **Modo de empleo**

Preparación de la superficie

La superficie debe estar totalmente limpia, plana y sin rugosidades, cubierta de un polietileno negro como aislante entre el mortero y el impermeabilizante, con el fin de independizar el comportamiento de la dilatación de los dos materiales.

## **Aplicación**

Sobre el polietileno, se aplicará una primera capa de Sikafill o equivalente de espesor igual a 1 mm, luego se colocará una capa de Sikafelt o equivalente, poniendo especial atención en el refuerzo de los quiebres, mediacañas y sifones y en general de toda la superficie, luego se dejará secar durante 8 horas y se procederá a aplicar una segunda capa de Sikafill o equivalente de espesor igual a 1 mm, luego se colocará una segunda capa de refuerzo tipo Sikafelt o equivalente, en toda la superficie, y se dejará secar nuevamente durante 8 horas, finalmente se aplicará una tercera capa de Sikafill o equivalente de espesor igual a 1 mm. El Sikafill o equivalente será de color gris.

## **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado que incluye materiales, mano de obra y equipo. La medición será el resultado de tomar la longitud por el ancho.

## **15. CUBIERTAS**

### **15.1- AFINADO VIGAS CANALES Y PLACAS MACIZAS**

Se refiere este capítulo a la impermeabilización integral de vigas canales en los sitios indicados en los planos o donde lo ordene la Interventoría. Todos los morteros se harán con arena en proporción 1:3. Se usará impermeabilizante

integral tipo Sika 1 o similar, incorporado previamente a la mezcla del mortero según las instrucciones que suministre el respectivo fabricante.

Se procederá a colocar sobre la superficie brusca de las placas de concreto una capa de mortero 1:3 muy seco, de espesor 0.05 m. preliminar, si lo indica la Interventoría. Se debe tener especial cuidado en que la superficie de la placa de cemento, este perfectamente limpia y humedecida antes de echar el mortero. El afinado se hará con llana metálica.

El mortero se aplica y se deja en reposo unas tres horas hasta que comience el fraguado inicial, en ese momento se puede alisar la superficie regando una ligera capa de arena y cemento mezcla 1:1 pasando repetidamente la llana metálica.

### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y forma de pago será en metros cuadrados aplicados y recibidos a satisfacción por la Interventoría.

## **15.2- PLAQUETAS PROTECCIÓN CUBIERTA**

Se refiere este ítem a la construcción de plaquetas de concreto liso a la vista para recubrir la impermeabilización de la cubierta.

### **Ejecución**

#### **A- Fabricación**

Las plaquetas de concreto se fabricarán con formaleta metálica para fundir losas de 5 cm de espesor con medidas de 72 x 72 cm, en la cual se coloca una armadura de varillas de 3/8 formando cuadros de 15 cm x 15 cm y después se procede al relleno con concreto de 3.500 PSI de agregado fino hasta formar una superficie compacta y a nivel.

Las plaquetas durante el periodo de fraguado deben humedecerse constantemente para obtener una curación correcta. La superficie de la formaleta que quede en contacto con el concreto, deberá impregnarse en cada operación con grasa blanca y después de usarse deberá limpiarse de todo residuo.

#### **B- Colocación**

De acuerdo en un todo con los planos arquitectónicos sobre las placas ya impermeabilizadas y terminadas deben cimbrarse los trazos para formar una retícula de 72.2 cm x 72.2 cm como están indicados en los planos y en cada intersección se fundirá un cilindro de concreto de 15 cm aprox. de diámetro para apoyo de las plaquetas.

Para fundir éstos, se debe colocar un hilo templado a lo largo, paralelo a 10 cm de la fila que desea ejecutar y 6 cm más bajo del nivel terminado al cual deben

quedar colocadas las plaquetas. En el sitio cimbrado de intersección se coloca la formaleta y se procede al cargue en concreto de 2.000 PSI hasta la altura que indica el hilo testigo de nivel. Esta operación se repetirá en cada uno de los sitios de intersección marcados. Tan pronto se considere suficiente el fraguado se retirara cada formaleta cuidando de no mover el respectivo cilindro.

Una vez cumplida la etapa anterior debe colocarse las plaquetas pegándolas sobre las cabezas de los cilindros con 1 cm de mortero 1:4. Hay que tener especial cuidado en evitar manchar las plaquetas con mortero, respetar los alineamientos, el nivel del piso terminado y dejar perfectamente aseado la superficie de la placa impermeabilizada que se está cubriendo.

En los sitios irregulares se cortarán las plaquetas por medios mecánicos y se colocarán los apoyos necesarios ejecutados en forma similar.

Para la formaleta de los cilindros se recomienda usar secciones de diferentes alturas de tubos de PVC de diámetro 6" a los cuales se les ha efectuado un corte longitudinal para facilitar el desencofrado.

### **Materiales**

Para plaquetas: concreto de 3.500 PSI y acero de Ø 3/8".

Para la colocación: mortero 1:3 y concreto de 2.000 PSI.

### **Equipo**

Formaletas metálica, vibradores para el concreto, formaleta en tubos de PVC Ø 6"

### **Medida y forma de pago**

Todos los recubrimientos en plaquetas se medirán por metros cuadrados (M2) ya sea sobre superficies planas o quebradas. Los cortes que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor del metro cuadrado. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## **15.3- TRAGANTES**

Se refiere la presente especificación a la instalación de tragantes en hierro fundido para desagüe de aguas lluvias en cubiertas.

### **Ejecución**

En aquellos sitios que especifiquen en los planos hidro-sanitarios, se colocarán tragantes de los diámetros indicados. Se debe emplear el sistema de unión calafateada para ligarlos a las tuberías de PVC de desagües de aguas lluvias.

Estos tragantes se emplearán en las terrazas y cubiertas de concreto, deberán colocarse antes del proceso de dar pendiente y afinar el mortero cuidando de que queden perfectamente empotrados en el material y muy bien cubiertos lateralmente.

### **Materiales**

Tragantes en hierro fundido.

### **Medida y forma de pago**

Se pagará por unidad (UN) de tragante de cúpula debidamente instalado. El precio será el estipulado en el contrato y el valor incluye todos los materiales, equipo y herramienta, mano de obra y transportes necesarios para la ejecución.

### **15.3- FLANCHES EN LÁMINA**

Se refiere la presente especificación a la ejecución e instalación de flanches ó solapas en lámina de acero galvanizado calibre 20 con la forma, dimensiones y localización especificadas en los planos de detalle.

### **Ejecución**

Según se especifique en los Planos de Detalle, los bordes de las cubiertas y los quiebres de las impermeabilizaciones contra los muros se deben proteger contra las infiltraciones de aguas lluvias por medio de los flanches o solapas hechos en lámina galvanizada calibre 20, asegurados por medio de tornillos galvanizados. La forma será la suficiente para garantizar protecciones eficaces, y los desarrollos corresponden a modulaciones de las medidas de lámina, evitando sobre costos por generación de desperdicios.

Los flanches se aseguraran al elemento de mampostería mediante chazos plásticos de expansión y tornillos de acero galvanizado. Los anclajes irán colocados en la parte superior del elemento donde no perforen peligrosamente la impermeabilización. Llevaran como sellante entre el flanche y la mampostería un cordón de una solución a base de poliuretano tipo SIKAFLEX o similar el cual debe ser colocado inmediatamente antes de la fijación. Los tornillos llevaran “ruana” de lámina galvanizada rellena del sellante utilizado.

Por ninguna circunstancia los flanches se podrán empotrar por medio de regatas que corten la continuidad de los acabados.

### **Materiales**

Tramos de flanches de lámina de acero galvanizada calibre 20, de acuerdo a los desarrollos mostrados en planos.

Sellante de poliuretano tipo Sikaflex.

Torillos galvanizados y chazos plásticos

### **Medida y forma de pago**

Se pagará por metro lineal (ML) de flanche en lámina debidamente instalado. El precio será el estipulado en el contrato y su valor incluye todos los materiales, equipo y herramienta, mano de obra y transportes necesarios para su ejecución.

## **16. ILUMINACIONES CENITALES**

### **16.1- DOMOS ACRÍLICOS**

Comprende este ítem la fabricación y colocación en la cubierta de domos acrílicos en los sitios indicados en los planos arquitectónicos.

#### **Ejecución**

Serán los domos fabricados de plástico acrílico termo formado, en forma de burbuja, transparentes, incoloros, en calibres de 3 mm y de 4mm según las dimensiones a cubrir, apoyados sobre sistema de canales metálicas autoportantes de material anticorrosivo, fijados a la estructura de concreto, cumpliendo con las siguientes especificaciones:

1. Garantía expedida por el fabricante para el caso de roturas, agrietamientos, pérdidas de transmisión de luz, envejecimiento prematuro, amarillamiento y deformación.
2. Deberán ser elementos que permitirán una transmisión de luz por lo menos de 90% de la luz solar y resistan sin deformarse la temperatura ambiente o fuertes cambios de ella.
3. Para su fijación deberán garantizar la suficiente rigidez a las variaciones de las corrientes de viento y que admita perforaciones para tornillos o ganchos.
4. Deberán ser 100% estancos al agua, tanto en su composición, como en sus elementos de fijación.

El contratista se responsabilizará por la estabilidad de fabricación según la NSR-98 y presentará para aprobación de la Interventoría y del arquitecto diseñador muestras de los materiales y acabados que utilizará en cada una de las alternativas, con el objeto que el contratante elija la que habrá de emplearse.

La instalación deberá hacerse de acuerdo con los detalles generales mostrados en los planos de taller del contratista y aprobados por la Interventoría.



## **Materiales**

Domos acrílicos termo formados, canales, herrajes.  
Sellantes, chazos y tornillos anticorrosivos.

## **Medida y forma de pago**

Todos las claraboyas acrílicas se medirán por metros cuadrados (M2) de área cubierta por el domo debidamente instalado, ya sea sobre superficie rectangular o trapezoidal. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## **17. CIELO RASO**

### **17.1- CIELORASO EN DRY-WALL**

Suministro e instalación de cielos rasos en Dry-Wall, suspendidos por medio de perfiles de aluminio, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

#### **Colgaderas**

Instalar colgaderas de aluminio cal. 30 ó de alambre galvanizado cal. 18 con anclas o insertos, distanciadas máximo 1.20 ms. entre ejes, según recomendación del fabricante y de acuerdo a la localización de las correderas.  
Enrollar cada colgadera tres veces a su soporte para asegurarla.

No permitir instalación de colgaderas a través ó desde ductos e instalaciones técnicas del edificio. Instalar marcos cuando sea necesario inscribir éstas situaciones.

#### **Correderas**

Instalar correderas distanciadas máximo 1.20 ms. entre ejes según recomendación del fabricante.

Enganchar y fijar cada colgadera, enrollándola alrededor de la canal tres veces y asegurándola.

Instalar correderas por lo menos a 0.15 ms. de muros y columnas, dando continuidad al sistema de suspensión. Evitar contacto con muros fijos de la construcción.

## Perfiles Transversales

Distanciar a 0.40 ms. máximo. Asegurar a la canal con clips de alambre en cada intersección de acuerdo a instrucciones del fabricante.

Ejecutar traslapos de 0.20 ms mínimo, con perfiles de fijación.

Instalar perfiles transversales mínimo a 0.05 ms. de esquinas, interrupciones, aperturas, etc.

## Instalación

Iniciar actividad sólo cuando se hayan realizado todas las actividades de ductería eléctrica y sanitaria.

Utilizar láminas de la mayor longitud posible, reduciendo juntas y empates.

Localizar juntas y empates lo más lejos posible de los centros de muros y rasos en ritmos alternados, con dimensión máxima de 1.6 mm de junta entre láminas.

Instalar con la cara vista al exterior, evitando utilización de láminas deterioradas ó húmedas.

## Materiales

Láminas de Dry-wall de 1.2cms.

Entramado de aluminio de 3/4" x 3/4" x 1/16".

Ángulos de 3/4"x 3/4" x 1/16".

Remaches "Pop".

Colgaderas de aluminio cal. 30 ó de alambre galvanizado cal. 18.

Platinas galvanizadas y tornillos auto-roscantes para estructuras de madera.

Pintura para su terminado completo

## Medida y Forma de Pago

Las áreas de cielorraso según estas especificaciones y a satisfacción de la Interventoría, se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), que incluye todos los accesorios de para el montaje de estructura, cintas, masillas, laminas y pintura.

En adición a estas especificaciones se tendrán en cuenta las hechas por el fabricante en cuanto a la estructura y tratamiento de las láminas.

## 17.2- CIELO RASO BALDOSA YESO 60x60

Comprende el suministro, transporte e instalación de cielo raso falso en baldosas de Yeso-escayola aligerada, de 2'x2', soportadas en perfilaría de acero galvanizado pre-pintado de ensamble automático, del tipo y calidad indicado en los planos o por la Interventoría, y en los sitios correspondientes.

El cielo raso debe ser 100% mineral, incombustible (no produce llamas, humos ni gases tóxicos), acústico, aislante térmico, con buena reflexión de la luz, ecológico, resistente a la humedad y decorativo.

Antes de instalar el cielo raso deben estar debidamente terminadas, fijadas y probadas todas los ductos de aire acondicionado, equipo contra incendio, acometidas de agua, energía, teléfono, etc.

Para la colocación del entramado suspendido, se deben trazar los niveles horizontales sobre los muros laterales y fijar con clavos de acero las piezas perimetrales. Luego a partir del centro se realiza la repartición del entramado, los ajustes y los espacios para lámparas y rejillas de aire acondicionado, de acuerdo con los planos arquitectónicos. Las suspensiones o cuelgas en flejes o platinas metálicas deben tener unos tensores que permitan subir o bajar los entramados para nivelarlos. Los entramados suspendidos con flejes se deben complementar con platinas metálicas rigidizadoras que eviten que el cielo raso se desplace hacia arriba por efecto de las corrientes de aire o por empujes accidentales.

Las baldosas de fibra mineral se colocan simplemente apoyadas sobre el entramado metálico a la vista, y se aseguran interiormente con pasadores o silletas metálicas, dejando una baldosa terminal sin asegurar, para efectuar labores de mantenimiento. Se debe seguir las recomendaciones del fabricante sobre transporte, manipulación, almacenamiento, colocación y mantenimiento del producto instalado.

Se utilizará cielo raso STYLE-GYPSUM de 2'x2' y 21 mm de espesor, referencia CHIC 226, apoyadas sobre perfilería STYLE pre-pintado en color blanco, ref.S-24.

### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será el Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para cielo raso suministrado e instalado, aceptado a satisfacción por la Interventoría.

El precio unitario debe incluir los costos por concepto de todos los materiales, equipo, herramientas menores, supervisión y cualquier otro elemento necesario para la correcta realización del trabajo.

### **17.3- CIELO RASO EN DURACUSTIC 60X60**

Se refiere este ítem al suministro, transporte e instalación del cielo raso falso Duracustic de 60 X 60, soportadas en perfilería de acero galvanizado pre-pintado de ensamble automático, del tipo y calidad indicado en los planos o por la Interventoría, y en los sitios correspondientes.

## Medida y pago

Se pagará por metro cuadrado (M2) . El precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales, por la administración, imprevistos y utilidad, y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

## 18. INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS

### 18.1- TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PRESIÓN (PVC- P)

Las tuberías y accesorios deberán cumplir las normas ICONTEC NTC 539, 382 y los accesorios la norma ICONTEC 1339.

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

- Se utilizará tubería y accesorios PVC presión RDE 21 para diámetros de 1 “ y superiores, RDE 11 para diámetros  $\delta=3/4$  “ y RDE 9 para diámetros  $\delta=1/2$ ”. Las uniones se sellarán con soldadura de PVC y antes de su aplicación se debe limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador removedor a pesar que las superficies aparentemente se encuentren limpias.
- La presión de prueba será de 150 PSI por lapso no menor de dos horas. En caso de presentarse fuga en un accesorio o tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo.
- Las tuberías colgantes se anclarán mediante el uso de abrazaderas.
- La tubería subterránea por zonas vehiculares deberá dejarse como mínimo una profundidad de 60 centímetros a la clave. En zonas peatonales podrá reducirse a 30 cm. El fondo de la zanja será una cama de recebo de 10 cm, de espesor y deberá quedar completamente liso y regular para evitar flexiones en la tubería. El relleno de la zanja deberá estar libre de rocas y objetos punzantes, evitándose rellenar con arena y otros materiales que no permitan una buena compactación. La prueba del ramal no se hará antes de 24 horas del soldado de las uniones.

En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

### 18.2- TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC SANITARIA Y LIVIANA

Deberán cumplirlas normas ASTM 26665-68 y CS 272-65 y las normas ICONTEC 1087 para tuberías y la norma ICONTEC 1208 para accesorios.

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

- Los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiarán previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios y luego se procederá a unirlos mediante soldadura PVC.
- En la unión del tubo y accesorio deberá quedar un delgado cordón de soldadura.
- Después de efectuarse la unión deberá dejarse estático el ramal durante 15 minutos y no probarse la red antes de 24 horas.
- Las tuberías verticales por muros deberán ser recubiertas con pañete de espesor mínimo de dos centímetros.
- Las tuberías que van por circulación de vehículos y objetos pesados deben enterrarse a una profundidad mínima de 60 cm, en una cama de arena o recebo libre de piedras o elementos agudos.
- En los sitios donde sea necesario cruzar vigas de cimentación o vigas estructurales o muros de contención deberá dejarse un pase en tubería de mayor diámetro a recubrir la tubería con material blando que la aisle de los esfuerzos estructurales. La colocación de estos pases debe hacer en coordinación con el Ingeniero de estructuras.

En general se debe cumplir con lo estipulado en la Norma NSR-10 y para la instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

No se permitirá doblar la tubería para reemplazar los accesorios. Las tuberías deben sondearse antes de ser ajustadas. Se ejecutarán pruebas de presión y funcionamiento con manómetros especiales antes de ejecutar los trabajos de pisos enchapados, pañetes, etc. La tubería debe resistir 40 libras/pulgada<sup>2</sup> durante ½ hora, sin pérdidas.

Fuera de los accesorios de desviación se colocarán los accesorios tales como registros, llaves fijas, cheques, etc. De material y construcción previamente aceptados por la Interventoría.

Se deben prever para los pisos los sifones necesarios con sus correspondientes rejillas que se colocarán con soscas de latón galvanizado o cobre al mismo nivel del piso correspondiente.

En los diferentes sistemas sanitarios se colocarán tubos de PVC de ventilación y re-ventilación, con salidas a las cubiertas para formar cámara de aire y evitar así posibles fallas en los sellos hidráulicos.

La calidad y diámetro de las tuberías se indicarán en las especificaciones particulares.

## 19. RED DE DESAGÜES AGUAS NEGRAS

### 19.1- BAJANTES DE AGUAS NEGRAS EN TUBERÍA PVC SANITARIA

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de los tramos verticales de aguas negras y cambios de nivel.

La tubería deberá cumplir las normas ICONTEC 1087, los accesorios la norma ICONTEC 1208

#### Ejecución

Para las bajantes de aguas negras se utilizan tuberías y accesorios de PVC sanitaria.

En caso de ser necesario instalar pases en la estructura, se debe solicitar el permiso del ingeniero calculista y la aprobación de la Interventoría.

Dentro del valor de la tubería se debe incluir el costo de los accesorios en PVC y todos los elementos necesarios para la instalación, tales como las abrazaderas.

#### Materiales

Tubería y accesorios en PVC sanitaria.

Soldadura y limpiador PVC

Abrazaderas

#### Equipo

Herramienta menor

#### Medida y forma de pago

Se medirá y pagará las tuberías de aguas negras después de ser revisadas y aprobadas por la Interventoría. La tubería se medirá y pagará por menos lineales (ML). El costo de los accesorios deberá ser incluido dentro del valor de la tubería. El precio al que se pagará ser el asignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

### 19.2- VENTILACIONES Y RE-VENTILACIONES PVC LIVIANA

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías; accesorios, etc., necesarios para la instalación de las bajantes de ventilaciones y re-ventilaciones. La tubería deberá cumplir las normas ICONTEC 1260, los accesorios la norma ICONTEC 1208

## Ejecución

En caso de ser necesario instalar pases en la estructura, se debe solicitar el permiso del ingeniero calculista y la aprobación de la Interventoría.

Dentro del valor de la tubería se debe incluir el costo de los accesorios en PVC y todos los elementos necesarios para la instalación, tales como las abrazaderas.

## Materiales

Tubería y accesorios de PVC liviana  
Soldadura y limpiador PVC  
Abrazaderas.

## Equipo

Herramienta menor

## Medida y forma de pago

Se medirá pagará los ramales y bajantes de aguas Lluvias, ventilaciones y re-ventilaciones después de ser revisados y aprobados por la Interventoría. Las tuberías se medirán y pagarán por metros lineales (ML). El costo de los accesorios deber ser incluido dentro del valor de la tubería. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## 19.3- TUBERÍA HORIZONTAL INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS

Se refiere el presente ítem al suministro de materiales y a la instalación de tuberías y drenajes bajo superficie del proyecto. Se ejecutaran las estructuras en concreto y otros materiales necesarios para completar la instalación bajo superficie, incluyendo los accesorios que sean necesarios.

## Planos

Los planos muestran la organización general de los diferentes ítems; sin embargo, la disposición de accesorios, tubería o piezas especiales, es solo un diagrama a menos que esté particularmente dimensionada y no necesariamente indica cada accesorio, trampa, codo, transición o pieza similar necesaria para completar la instalación.

## Planos récord

El contratista mantendrá el record completo de todas las modificaciones y desviaciones realizadas a los planos durante la obra. Al final de la obra el contratista presentará planos originales mostrando el record de obra al que se le

incorporaron las modificaciones de campo, así estas estén anotadas en los libros de obra o en anexos generados por el diseñador

### **Materiales**

La mínima resistencia a la compresión del concreto para estructuras será 2500 psi a los 28 días. Proporciones, pruebas, mezcla, formaleta, colocación, acabados, protección, curado y en general el manejo de concreto se hará de acuerdo a la especificación general.

Se utilizarán tapas para pozo prefabricadas en cajas ó en los sitios donde se señale en planos.

En caso que así lo especifiquen los planos se utilizará Geotextil no tejido en las disposiciones allí indicadas.

### **Tubería y accesorios**

Se utilizará exclusivamente el material especificado en planos.

### **Instalación de tuberías**

Antes de la instalación se realizará la inspección visual del material a colocar para detectar fisuras ya que cualquier tubería deteriorada o defectuosa será rechazada. Mantenga la zanja sin agua hasta la ejecución final de juntas pegadas y no se instalará por ningún motivo tubería entre agua, o cuando las condiciones de la zanja o el clima no lo permitan. Se iniciará la colocación desde el nivel inferior instalando las secciones con el espigo en dirección del flujo y cuidando de limpiar interiormente la tubería antes de descenderla a la zanja, manteniéndola libre de agua, tierra u otras sustancias, sellándola provisionalmente en el tramo recto o en los accesorios.. Se debe nivelar y alinear la tubería formando alineamiento uniforme y liso del ramal colocando el tubo sobre un soporte uniformemente distribuido en el cuarto inferior; del mismo y excavando las áreas para albergar; campanas, juntas, accesorios. Se levantará y reinstalará cualquier pieza que altere la instalación final.

No se permitirán cenizas, humus, o retal de ladrillo en contacto con el tubo, los accesorios o las válvulas.

Las juntas entre elementos de concreto, mampostería y tubería se llenarán con mortero de cemento o material bituminoso formando juntas rígidas.

No se excederán las tolerancias recomendadas por el fabricante para deflexiones a partir del alineamiento entre extremos de tubos; se utilizaran curvas y accesorios del sistema de tubería.



## Equipo

Herramienta menor

## Medida y forma de pago

Se medirá y pagará las tuberías de aguas negras después de ser revisadas y aprobadas por la Interventoría. La tubería se medirá y pagará por menos lineales (ML). El costo de los accesorios deberá ser incluido dentro del valor de la tubería. El precio al que se pagará ser el asignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

### 19.4- TUBERÍA HORIZONTAL AGUAS NEGRAS

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de las redes por placa y/o colgada debajo de esta. La tubería deberá cumplir las normas ICONTEC 1087, los accesorios la norma ICONTEC 1208

## Ejecución

Se utilizan tuberías y accesorios de PVC sanitaria. Los desagües subterráneos dentro del edificio serán en tubería PVC sanitaria. En este ítem se incluyen los tramos principales de desagüe dentro de las unidades sanitarias.

En caso de ser necesario instalar pases en la estructura, se debe solicitar el permiso del ingeniero calculista y la aprobación de la Interventoría.

Dentro del valor de la tubería se debe incluir el costo de los accesorios en PVC y todos los elementos necesarios para la instalación, tales como las abrazaderas.

## Materiales

Tubería y accesorios en PVC sanitaria.

Soldadura y limpiador PVC

Abrazaderas

## Equipo

Herramienta menor

## Medida y forma de pago

Se medirá y pagará las tuberías de aguas negras después de ser revisadas y aprobadas por la Interventoría. La tubería se medirá y pagará por menos lineales (ML). El costo de los accesorios deberá ser incluido dentro del valor de la tubería. El precio al que se pagará ser el asignado en el contrato. El costo incluye

materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

### **19.5- EXTERIORES EN TUBERÍA PVC-SANITARIA**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, etc., necesarios para la instalación de las redes exteriores de desagües hasta su conexión con los colectores de la red pública de alcantarillado.

#### **Ejecución**

Para las redes de desagüe se utilizarán tuberías y accesorios de PVC - Sanitaria. Dentro del valor de la tubería se debe incluir el costo de los accesorios en PVC y todos los elementos necesarios para la instalación.

#### **Equipo**

Herramienta menor

#### **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagar las redes exteriores de desagües después de ser revisadas y aprobadas por la Interventoría. La tubería se medirá y pagará por metros lineales (ML). El costo de los accesorios deberá ser incluido dentro del valor de la tubería. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

### **19.6- PUNTOS SANITARIOS**

Comprende la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de salidas sanitarias.

#### **Ejecución**

Se empleará tubería y accesorios de PVC sanitaria incluyendo el soso provisional, la protección de las bocas y un máximo de 2 metros de tubería desde la descarga de cada aparato. Las redes o tramo principal están incluidas en el ítem de aguas negras y se considera red, la distancia desde dos metros aguas abajo del aparato más lejano a las bajantes de aguas negras. En caso de ser necesario se deben instalar pases en la estructura, para lo que se debe contar con el concepto del ingeniero calculista y la aprobación de la Interventoría.

#### **Materiales**

Tubería y accesorios de PVC sanitaria, soldadura y limpiador PVC

## Medida y forma de pago

Los puntos sanitarios se medirán y pagarán por unidades (UN) ya sean aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos. Tapas de PVC, pocetas y sifones después de ser revisados y aprobados por la Interventoría. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y los transportes necesarios para su ejecución.

## 19.7- CAJAS DE INSPECCIÓN (en mampostería)

Se refiere este ítem a la ejecución de cajas de inspección para complementar las redes de tuberías de los diferentes sistemas de desagüe y drenaje.

### Ejecución

Las excavaciones para cajas de inspección deberán ser ejecutadas y el fondo de las mismas se deberá cubrir con una capa de recebo compactado de 10 cm.

Sobre ésta se deberá fundir una placa en concreto simple de 2500 PSI, con el espesor que se indique en los Planos Hidráulicos y afinado con llana metálica. Las paredes serán fundidas en concreto o en su defecto de acuerdo al criterio de la Interventoría se podrán levantar en ladrillo recocido o bloques de cemento, unidos con mortero 1:3 con impermeabilizante integral, para finalmente ser revestidas con un pañete de 2 cm. de espesor del mismo tipo de mortero de las especificaciones dadas.

Sobre el fondo de la caja se harán las cañuelas con una profundidad de 2/3 el diámetro del tubo de salida, con una pendiente del 5% y en la dirección del flujo.

En aquellos casos en que se indique en los Planos Hidráulicos cajas cuadradas de 60 a 80 cm. de lado, éstas llevarán tapas de 8 cm. de espesor, en concreto de 2500 PSI. Las tapas serán reforzadas con varilla de 3/8" cada 15 cm en ambas direcciones, la tapa deber llevar un marco en ángulos de hierro de 2" x 2" x 1/8", con argollas en hierro de 1/2" en las unidades así especificadas, o por lo menos en la última caja del sistema.

En ningún caso se aceptaran tramos de diámetros reducidos, o situaciones que generen contra flujos en la instalación.

### Materiales

Concretos 2500 PSI, recebo, ladrillo recocido, morteros para pega, pañetes y cañuelas, ángulos y varillas de acero.

### Equipo

Herramienta menor

## Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por unidades (UN) de cajas de inspección debidamente construidas y recibidas por la Interventora. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## 20. RED DE SUMINISTRO

### 20.1- RED DE SUMINISTRO AGUA FRÍA

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios: válvulas, etc., necesarias para la instalación de la red de agua fría a presión desde la salida del cuarto de bombas hasta la llegada a los registros de utilización de cada una de las unidades hidráulicas. Se utilizarán tubería y accesorios de PVC-P que cumplan las normas ICONTEC NTC 539, 382, 1339 (ver especificación general 11.3.2).

#### Materiales

Tubería y accesorios de PVC-P, soldadura y limpiador PVC  
Registros, cheques.

#### Medida y forma de pago

Se medirá y pagará la red general de agua fría a presión después de ser revisada y aprobada por la interventora. La tubería se medirá y pagará por metros lineales (ML). El costo de los accesorios, cheques, registros y otros elementos deberá estar incluido dentro del valor de la tubería.

El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo, herramientas, mano de obra y los transportes que sean necesarios para su ejecución.

### 20.2- PUNTOS HIDRÁULICOS EN PVC-P

Comprende este ítem todas las obras necesarias ejecutar para la instalación de agua fría desde la salida de los registros de utilización hasta la te de salida del muro.

#### Ejecución

Se empleará tubería y accesorios de PVC-P. Se incluye la red de distribución desde los registros de control en cada unidad sanitaria hasta la conexión a las griferías. Las cámaras de aire serán en PVCP. Para el control de los golpes de ariete por sobre presiones en las redes de distribución interior se instalarán recámaras de aire en los puntos hidráulicos. Los tapones para protección de bocas se deben incluir.

## **Materiales**

Llaves cromadas de Ø ½” y registros de Ø ¾” y Ø 1”  
Tubería y accesorios de PVC-P, soldadura y limpiador PVC.

## **Medida y forma de pago**

Los puntos de agua fría después de ser revisados y aprobados por la Interventoría se medirán y pagaran por unidades (UN) ya sean aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, pocetas, llaves de manguera, etc. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye todos los materiales, accesorios, equipo, herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## **21. RED DE DESAGÜES AGUAS LLUVIAS**

### **21.1- BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías; accesorios, etc., necesarios para la instalación de las bajantes de aguas lluvias. La tubería deberá cumplir las normas ICONTEC 1260, los accesorios la norma ICONTEC 1208

## **Ejecución**

En caso de ser necesario instalar pases en la estructura, se debe solicitar el permiso del ingeniero calculista y la aprobación de la Interventoría.  
Dentro del valor de la tubería se debe incluir el costo de los accesorios en PVC y todos los elementos necesarios para la instalación, tales como las abrazaderas.

## **Materiales**

Tubería en PVC LIVIANA y accesorios de PVC sanitaria  
Soldadura y limpiador PVC  
Abrazaderas.

## **Equipo**

Herramienta menor

## **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará los ramales y bajantes de aguas Lluvias después de ser revisados y aprobados por la Interventoría. Las tuberías se medirán y pagarán por metros lineales (ML). El costo de los accesorios deber ser incluido dentro del valor de la tubería. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El

costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## 21.2- TUBERÍA HORIZONTAL AGUAS LLUVIAS

### Descripción

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de las redes por placa y/o colgada debajo de esta. La tubería deberá cumplir las normas ICONTEC 1087, los accesorios la norma ICONTEC 1208

### Ejecución

Se utilizan tuberías y accesorios de PVC LIVIANA. En este ítem se incluyen los tramos principales de desagüe.

En caso de ser necesario instalar pases en la estructura, se debe solicitar el permiso del ingeniero calculista y la aprobación de la Interventoría.

Dentro del valor de la tubería se debe incluir el costo de los accesorios en PVC y todos los elementos necesarios para la instalación, tales como las abrazaderas.

### Materiales

Tubería en PVC liviana y accesorios en PVC sanitaria.

Soldadura y limpiador PVC

Abrazaderas

### Equipo

Herramienta menor

### Medida y forma de pago

Se medirá y pagará las tuberías de aguas negras después de ser revisadas y aprobadas por la Interventoría. La tubería se medirá y pagará por menos lineales (ML). El costo de los accesorios deberá ser incluido dentro del valor de la tubería. El precio al que se pagará ser el asignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## 22. RED CONTRA INCENDIO

### Descripción

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios: válvulas, etc., necesarias para la instalación de la red de agua contra incendio desde la salida del cuarto de bombas hasta la llegada a los registros de utilización de cada una de los gabinetes tipo 1 y a la Siamesa. Se utilizará tubería de PVC-P que cumpla las normas ICONTEC NTC 539, 382 y accesorios que cumplan la norma ICONTEC 1339.

### Materiales

Tubería y accesorios de PVC-P  
Soldadura y limpiador PVC  
Registros, cheques.  
Siamesa en bronce

### Equipo

Herramienta menor

### Medida y forma de pago

La tubería de la red general de agua contra incendio se medirá y pagará por metros lineales (ML) después de ser revisada y aprobada por la interventora. El costo de los accesorios como cheques, registros y otros elementos deberá ser incluido dentro del valor de la tubería. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo, herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

### 22.1- GABINETES TIPO 1

Se refiere este ítem al suministro e instalación en los sitios previstos en los planos de los gabinetes contra incendio tipo 1.

### Ejecución

Los gabinetes contra incendio serán construidos en lámina CR de calibre 20, de dimensiones de 77x77x22 cm, con puerta en lámina calibre 18 y vidrio de 4 mm. y pintados con dos capas de pintura anticorrosiva y luego ser terminados en esmalte de color gris.

En su interior cada gabinete tendrá los siguientes aditamentos:

Válvula angular de Bronce de diámetro = 1 1/2”

Manguera fabricada de poliéster y refuerzo interior en caucho para presiones de 300 psi de 30 metros de longitud y diámetro de 1 ½" con sus correspondientes conexiones.

Boquilla de chorro directo y niebla en un extremo de la manguera.

Llave Spanner con sus respectivos soportes

Extintor de 10 libras de polvo químico seco con válvula reguladora de descarga y manómetro.

Un hacha de 4 ½ libras

Una percha para manguera de 30 metros de longitud.

### **Materiales**

Gabinete tipo 1

Mortero 1:4 para el atraque en el muro.

### **Equipo**

Herramienta menor

### **Medida y forma de pago**

El gabinete tipo 1 de incendio se medirá y pagara por unidad (UN) instalado y funcionando a entera satisfacción de la Interventoría. El precio unitario incluye el gabinete con todos sus accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. El pago se hará a los precios unitarios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

### **22.2- TANQUE AGUA ELEVADO FIBRA DE VIDRIO 2500 lts.**

Comprende el suministro, transporte, montaje e instalación de dos tanques prefabricados en fibra de vidrio para depósito de agua potable de 2500 litros de capacidad cada uno, de acuerdo con las especificaciones y lo indicado en los planos de construcción.

El tanque será tipo cilíndrico vertical, fondo plano y tapa abombada, de 2.50 metros de diámetro y 1.50 metros de altura aproximadamente, construido en plástico reforzado con fibra de vidrio moldeado por contacto, según normas ICONTEC 2888-2889, fabricado con resina especial para ambientes húmedos y de alta salinidad. Tendrá entrada de 1" para tubería PVC, salida de 2" para tubería PVC, rebose de 1" y drenaje de 1". Su interior será liso y el exterior rugoso, pintado con pintura poliéster con estabilizadores ultravioletas.

Incluye los accesorios de conexión, el flotador, la tubería de rebose y de drenaje. No incluye las válvulas de control ni las uniones universales.



El sistema de tanque estará provisto de un flotador que controle el nivel máximo del agua dentro del tanque y de un sistema de interrupción eléctrica que controla la operación de las bombas.

### **Unidad de medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será la Unidad (un) por el tanque suministrado, instalado y probado a satisfacción por la Interventoría.

El precio unitario debe incluir los costos por concepto de todos los materiales, equipo, herramientas menores, supervisión y cualquier otro elemento necesario para la correcta realización del trabajo.

## **23. EQUIPOS**

### **23.1- EQUIPOS DE PRESIÓN**

Se refiere al suministro e instalación de un sistema de equipo de presión constante hidroneumático, que garantice el apagado de la bomba cuando la demanda sea nula.

#### **Ejecución**

El contratista instalará dentro del espacio previsto en los planos un equipo que tenga tanque hidro-acumulador con un sistema de dos bombas para cada una de las redes de suministro y de incendios.

#### **Materiales**

##### **- Red de Suministro**

Las Motobombas serán centrifugas de eje horizontal, con capacidad cada una de 2.4 HP y deben tener las siguientes características:

Caudal total:	3.31 Litros / segundo
Cabeza dinámica total:	40.0 m de columna de agua.
Cabeza neta de succión:	3.05 m. de columna de agua
Tubería de succión:	diámetro 2"
Tubería de descarga:	diámetro 1 1/2"

Los motores serán eléctricos marca Siemens, A.E.G. Telefunken., del tipo jaula de ardilla a prueba de humedad y con las siguientes características:

Pintura exterior especial para protegerlo contra corrosión.

Tensión conmutable de 220 a 440.

Capacidad de reducción de tensión hasta en un 15% de la tensión nominal.

Capacidad hasta de un 5% en las oscilaciones de tensión, sin disminución de su potencia nominal.

Capacidad admisible de sobrecarga de 1.5 veces la corriente nominal durante 60 segundos.

Variaciones del par de arranque: -15% y + 25% par de arranque garantizado.

Disminución máxima del número nominal de revoluciones 20% con carga nominal.

Las bombas y el motor irán montados sobre una base rígida anti-vibratoria, tendrán un acoplamiento flexible y estarán balanceadas dinámicamente.

Los pernos de anclaje se ajustarán uniformemente, para evitar que las patas y la carcasa queden sometidas a esfuerzos internos de flexión.

### - Conexión Eléctrica

Las motobombas se alimentarán tanto del sistema normal como del sistema de emergencia; se conectará a ambos sistemas el total de la carga instalada y para efectos del cálculo de protecciones y controles, se tomará el 100% de la carga que está en posibilidad de funcionar. Simultáneamente la acometida al tablero de control del equipo de bombeo se sujetará a tamaño de conductores y tubería Conduit.

El Tablero de control para el equipo de bombeo constará de las siguientes partes: Armario metálico en lámina Cold-Rolled calibre 16 sometida al proceso de bonderización y fosfatado para evitar la corrosión y lograr la máxima adherencia de la pintura.

Borneras para la acometida de fuerza, las cuales deberán garantizar el paso máximo de corriente consumido por los motores.

Puerta con cerradura de llave y suficiente espacio para alojar los elementos de control, señalización y operación.

Un interruptor automático termo-magnético totalizador y un interruptor termo-magnético independiente para cada motor para protección y desconexión general de los equipos. El tamaño y capacidad se calcularán con base en la potencia del equipo conectado y de acuerdo con la tabla 430.152 del Código Eléctrico de los Estados Unidos y de los artículos que sobre él hagan referencia. Se escogerá entre las marcas: Siemens, Klocker Moeller, ASEA, AAB, TELEMECANIQUE y A.E.G. Telefunken.

### 23.2- RED CONTRA INCENDIO

Las motobombas serán operadas a gasolina, centrífugas de eje horizontal , con capacidad de 1.8 HP y deben tener las siguientes características:

Caudal total: 3.36 Litros / segundo

Cabeza dinámica total: 26.0 m de columna de agua.  
Cabeza neta de succión: 3.05 m. de columna de agua  
Tubería de succión: diámetro 2"  
Tubería de descarga: diámetro 1 1/2"

Las bombas y el motor irán montados sobre una base rígida anti-vibratoria, tendrán un acoplamiento flexible y estarán balanceadas dinámicamente. Los pernos de anclaje se ajustarán uniformemente, para evitar que las patas y la carcasa queden sometidas a esfuerzos internos de flexión.

### **23.3- EQUIPO HIDRO-FLOW HF-120**

El tanque hidro-acumulador que debe cumplir por lo menos las siguientes características:

Volumen de tanques total = 300 Litros  
La presión de prueba debe ser de 150 PSI.  
Manómetro para medición hasta de 200 PSI.  
Boquilla para la inyección de aire.

#### **Accesorios**

1 Válvula de paso de 1" para drenaje.  
3 Manómetros 0-200 PSI  
1 Válvula de cheque tipo cortina en bronce de 1/2"  
2 Válvulas Pie de 3"  
2 Válvulas de cheque en bronce de 3"  
2 Válvulas de paso en bronce de 3"  
1 Válvula de paso en bronce de 1 1/2" para el hidro-acumulador.  
Niples en acero galvanizado para el montaje

Así mismo se proveerá un manómetro para ser instalado en la acometida antes del paso directo, los registros de succiones, descargas y flautas serán marca Red White, los cheques serán marca Helbert.

#### **Equipo**

Herramienta menor y especializada

#### **Medida y forma de pago**

Los equipos de presión se medirán por unidad (UN) instalada y funcionando a entera satisfacción de la Interventoría. El precio será el estipulado en el contrato y su valor incluye todos los materiales, equipo, herramienta, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

### 23.4- MEDIDOR DEL SUMINISTRO DE AGUA

La acometida del acueducto tendrá un contador para la medición del servicio de agua colocado dentro de una caja localizada en la calle peatonal del frente del edificio cumpliendo las especificaciones exigidas por la Empresa de Servicios Públicos de Medellín.

#### Medida y forma de pago

El contador de agua se medirá por unidad (UN) instalada con su respectiva caja de protección y recibido a entera satisfacción de la Interventoría y la Empresa de Servicios Públicos de Medellín. El precio será el estipulado en el contrato y su valor incluye todos los materiales, equipo, herramienta, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

### 23.5- EQUIPOS DE BOMBEO DE AGUAS NEGRAS

El sistema de desagüe de sótano será totalmente automático mediante interruptores de flotador tipo ampolleta de mercurio. Se instalarán dos unidades **(Bombas eyectoras sumergibles de 1 HP cada una)**

#### Medida y forma de pago

Los equipos de bombeo de aguas negras se medirán por unidad (UN) instalado y funcionando a satisfacción. El precio será el estipulado en el contrato y su valor incluye todos los materiales, equipo y herramienta, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## 24. EQUIPAMIENTO DE BAÑOS

### 24.1- SANITARIO PARA FLUXÓMETRO

Trata esta especificación del suministro y colocación de sanitarios fabricados en porcelana color blanco, tipo institucional, con grifería de fluxómetro en todos los baños del proyecto.

#### Ejecución

Para la instalación se tendrán en cuenta las recomendaciones siguientes:

- 1 Verificar que la campana de desagüe no tenga obstrucción y taponarla.
- 2 El desagüe debe ser codo de diámetro 4" y es necesario comprobar que existe re-ventilación.
- 3 Trazar a escuadra los ejes de la boca del desagüe y prolongar sobre la pared el eje perpendicular a la misma hasta una altura de 80 cm. (Ver planos de instalación sanitaria).

- 4 Verificar las distancias de la boca de abasto y desagüe de acuerdo a la referencia según el cuadro de medida de instalación.
- 5 Marcar ejes en la taza (campana de salida) y prolongarlos por las paredes laterales exteriores de la misma.
- 6 Colocar el empaque cónico en la válvula de salida.
- 7 Acoplar la grifería a la taza ajustando no muy fuerte la tuerca de fijación.
- 8 Colocar el conjunto taza y grifería sobre la campana haciendo coincidir los ejes trazados indicados en los numerales 3 y 5.
- 9 Tomar medida de los niples horizontal y vertical de abasto, recortarlos y roscarlos.
- 10 Trazar en el piso la huella de la base del sanitario y luego retirarlo.
- 11 Colocar el niple horizontal de abasto con sus respectivos accesorios.
- 12 Preparar mezcla 1:3 de cemento y arena lavada y colocarla dentro de la huella de la base marcada en el piso.
- 13 Asentar el sanitario sobre la mezcla y nivelar.
- 14 Tomar la medida, recortar y roscar el niple vertical final de abasto
- 15 Retirar el sanitario, quitar el tapón de la campana, pulir las paredes de esta y espolvorear cemento blanco sobre la huella dejada por la base del sanitario
- 16 Colocar el niple vertical final, tuerca unión y empaque
- 17 Colocar nuevamente el sanitario, con la válvula de entrada floja para mayor facilidad de acople con el niple final.
- 18 Nivelar nuevamente en dos sentidos (paso 14).
- 19 Ajustar la tuerca unión sin permitir que gire la válvula de entrada.
- 20 Echar lentamente agua en la taza, en cantidad necesaria para evacuar los posibles residuos y evitar los malos olores mientras dure el fraguado.
- 21 Recortar y retirar completamente la mezcla sobrante de la base, espolvorear cemento blanco alrededor de la misma, pulir y limpiar con palustre y trapo respectivamente.
- 22 Abrir la llave de corte de los baños después de haber permanecido sin uso un mínimo de 12 horas y comprobar que no existan escapes de agua.

**Importante:** En ningún caso debe usarse yeso ni cemento puro. La mezcla recomendable es mortero 1:3.

### **Materiales**

Se usarán aparatos de primera calidad tipo Institucional de Corona, Mancesa o similar, fabricados en porcelana de color blanco y con grifería cromada de fluxómetro tipo institucional.

## Equipo

Herramienta menor

## Medida y forma de pago

Los sanitarios se medirán por unidad (UN) instalada funcionando a entera satisfacción de la Interventoría. El precio será el estipulado en el contrato y está incluido el sanitario completo, el asiento sanitario, los empates con tubería de desagüe y con la de abastecimiento (mediante la apropiada manguera reforzada con tuerca metálica cromada) y la grifería cromada de tipo fluxómetro.

## 24.2- LAVAMANOS DE EMPOTRAR

Trata esta especificación del suministro y colocación de lavamanos de empotrar con grifería cromada mono control de cierre automático mecánico.

## Ejecución

Para la instalación se tendrán en cuenta las recomendaciones siguientes:

- 1 Verificar que las distancias de la bocas de abasto (acometida) y desagüe, de acuerdo a la referencia, coincidan con las indicaciones en el cuadro de medidas de instalación.
- 2 Asegurar el lavamanos con mortero 1:3 a ras con la placa de concreto verificando su axialidad y distancia mínima a la pared (esperar 72 horas para el fraguado).
- 3 Enchapar con placas de granito los mesones del lavamanos emboquillando perfectamente con cemento blanco la unión de los dos materiales y dejando las perforaciones para la grifería pertinente.
- 4 Tomar medidas, recortar y roscar los niples horizontales teniendo como base el escudo de la llave angular de paso.
- 5 Colocar niples, escudos y llaves de paso.
- 6 Acoplar la grifería al lavamanos incluyendo el sifón sin el tubo horizontal de desagüe.
- 7 Tomar las medidas de los tubos de abasto y determinar la curvatura necesaria para el acople; cortar los tubos según el caso.
- 8 Tomar medida horizontal del tubo de desagüe.
- 9 Acoplar tubos de abasto a la grifería.
- 10 Cortar el tubo horizontal del desagüe y acoplarlo al sifón con su respectivo escudo.
- 11 Colocar definitivamente los acoples de los tubos de abasto con las llaves de paso.

- 12 Nivelar en dos sentidos y ajustar tuercas superiores e inferiores de los tubos de abasto.
- 13 Girar e introducir el tubo horizontal del desagüe y ajustar las tuercas del sifón.

### **Materiales**

Se usarán aparatos de porcelana en color blanco tipo Royal de Corona, Mancesa o similar, con grifería cromada tipo institucional mono control de cierre mecánico automático.

### **Equipo**

Herramienta menor

### **Medida y forma de pago**

Los lavamanos de empotrar se medirán por unidad (UN) instalada funcionando a entera satisfacción de la Interventoría. El precio será el estipulado en el contrato y está incluido el lavamanos completo, la tubería de desagüe con sus respectivos empates y escudos, la tubería de abastecimiento con su escudo y respectivo registro de control incorporado y la grifería como se describe en materiales.

### **24.3- LAVAMANOS DE COLGAR**

Trata esta especificación del suministro y colocación de lavamanos de colgar, de color blanco y grifería cromada mono control de cierre automático mecánico.

### **Ejecución**

Para la instalación se tendrán en cuenta las recomendaciones siguientes:

- 1 Verificar que las distancias de la bocas de abasto (acometida) y desagüe, de acuerdo a la referencia, coincidan con las indicaciones en el cuadro de medidas de instalación.
- 2 Teniendo la altura de instalación, efectuar trazado para localizar los chazos.
- 3 Abrir huecos y colocar chazos de expansión.
- 4 Colocar grapas a nivel.
- 5 Tomar medidas, recortar y roscar los niples horizontales teniendo como base el escudo de la llave angular de paso.
- 6 Colocar niples, escudos y llaves de paso.
- 7 Acoplar la grifería al lavamanos incluyendo el sifón sin el tubo horizontal de desagüe.
- 8 Colocar el lavamanos en las grapas.

- 9 Tomar las medidas de los tubos de abasto y determinar la curvatura necesaria para el acople; cortar los tubos según el caso.
- 10 Tomar medida horizontal del tubo de desagüe.
- 11 Retirar el lavamanos.
- 12 Acoplar tubos de abasto a la grifería.
- 13 Cortar el tubo horizontal del desagüe y acoplarlo al sifón con su respectivo escudo.
- 14 Colocar definitivamente el lavamanos en las grapas, teniendo en cuenta el acople simultáneo de los tubos de abasto con las llaves de paso.
- 15 Nivelar en dos sentidos y ajustar tuercas superiores e inferiores de los tubos de abasto.
- 16 Girar e introducir el tubo horizontal del desagüe y ajustar las tuercas del sifón.

### **Materiales**

Se usarán aparatos tipo Royal de Corona, Mancesa o similar, fabricados en porcelana, de color blanco y con la grifería tipo institucional completa correspondiente a cada aparato.

### **Equipo**

Herramienta menor

### **Medida y forma de pago**

Los lavamanos de colgar se medirán por unidad (UN) instalada funcionando a entera satisfacción de la Interventoría. El precio será el estipulado en el contrato y está incluido el lavamanos completo, la tubería de desagüe con sus respectivos empates y escudos, la tubería de abastecimiento con su escudo y respectivo registro de control incorporado y la grifería como se describe al comienzo de ítem.

### **24.4- ORINAL DE FLUXÓMETRO**

Trata esta especificación del suministro y colocación de sanitarios color blanco, tipo institucional, con grifería de fluxómetro en todos los baños del proyecto.

### **Ejecución**

Para la instalación se tendrán en cuenta las recomendaciones siguientes:

- 1 De acuerdo al orinal verificar distancias de desagües y acometidas de acuerdo a la referencia, según cuadro de medidas de instalación.
- 2 De acuerdo al orinal efectuar el trazado para localizar los centros de los tornillos de fijación.



- 3 Abrir orificios en el muro de aproximadamente ½” de profundidad.
- 4 Enrollar suavemente alambre No. 18 en cuatro tornillos golosos de dos pulgadas.
- 5 Humedecer los orificios y llenarlos con masilla de cemento gris puro.
- 6 Introducir los tornillos dejándolos sobresalir una distancia.
- 7 Chequear nivelación y plomo entre los tornillos.
- 8 Dejar que se efectúe el fraguado (12 horas).
- 9 Desenroscar los tornillos.
- 10 Fijar el orinal.
- 11 Efectuar la instalación de la grifería de fluxómetro.
- 12 Colocar sifón y tomar medida del tubo horizontal del desagüe y cortar.
- 13 Colocar tubo horizontal del desagüe y ajustar tuercas del sifón.
- 14 Emboquillar tubo horizontal del desagüe con estopa y cemento blanco y ajustar el escudo.

### **Materiales**

Se usarán aparatos tipo Institucional de Corona, Mancesa o similar, fabricados en porcelana, de color blanco y con grifería de fluxómetro tipo institucional.

### **Equipo:**

Herramienta menor

### **Medida y forma de pago**

Los orinales se medirán por unidad (UN) instalada funcionando a entera satisfacción de la Interventoría. El precio será el estipulado en el contrato y está incluido el orinal completo, los empates con tubería de desagüe y con la de abastecimiento (mediante la apropiada manguera reforzada con tuerca metálica cromada) y la grifería cromada de tipo fluxómetro.

## **25. INCRUSTACIONES**

### **25.1- PAPELERA DE PORCELANA**

### **25.2- TOALLERO DE PORCELANA**

### **25.3- GANCHO DE PORCELANA**

### **25.6- JABONERA DE PORCELANA**

Trata esta especificación del suministro y colocación de elementos auxiliares de baños como son papeleras, toalleros, ganchos y jaboneras que son fabricados en porcelana.

## **Ejecución**

### **Si las incrustaciones son de empotrar:**

Antes de colocar las incrustaciones, deben permanecer sumergidas en agua fresca, por lo menos durante 24 horas, luego se empotran en los muros con cemento gris en los sitios y a las alturas indicadas en los planos correspondientes. Pasadas 24 horas, se emboquillarán o sellarán las uniones con cemento blanco limpiando el exceso de material con un trapo limpio.

### **Si las incrustaciones son de sobreponer:**

Después que se ha definido el sitio exacto de ubicación y teniendo especial cuidado al perforar de no dañar el enchape se procede a colocar tornillos con chazos plástico con los cuales se asegurarán firmemente cada incrustación. En la superficie de contacto de la incrustación con la pared se debe colocar una capa delgada de silicona para ayudar a la rigidez del empate. Cualquier residuo que aparezca por el borde debe ser limpiado.

## **Materiales**

Se emplearán incrustaciones fabricadas en porcelana tipo Corona o Mancesa de color similar a los aparatos, de primera calidad y de las referencias consignadas en los planos.

## **Equipo**

Herramienta menor

## **Medida y forma de pago**

Las incrustaciones se medirán por unidad (UN) instalada a entera satisfacción de la Interventoría. El precio será el estipulado en el contrato y está incluido cualquier material o trabajo que se requiera para la instalación.

## **26. EQUIPAMIENTO DE BAÑOS**

### **26.1- DIVISIONES METÁLICAS**

Se refiere este ítem al suministro e instalación de todas aquellas divisiones metálicas para aislar los sanitarios de los baños de público. El contratista se adaptará en un todo a las dimensiones indicadas en los Planos Arquitectónicos.

## Ejecución

Se utilizarán divisiones aseguradas únicamente contra la pared posterior, sin ningún apoyo en los pisos. Todo el conjunto estará construido en lámina de acero inoxidable calibre 18, con estructura interior reforzada de acuerdo al diseño del fabricante. Todos los elementos; tales como bisagras de pivote, tornillos, manijas, cerrojo interior de la puerta y gancho para ropa serán de acero inoxidable.

El contratista para la colocación usará pernos de expansión.

## Materiales

Divisiones metálicas para baños fabricadas en acero inoxidable cal 18.

## Equipo

Herramienta menor

## Medida y forma de pago

Las divisiones metálicas de baños se medirán por metros cuadrados (M2) instaladas a entera satisfacción de la Interventoría. El precio será el estipulado en el contrato y está incluido cualquier material o trabajo que se requiera para la instalación.

## 26.2- BARRA DE APOYO MINUSVÁLIDOS

Se refiere este ítem a las barras de seguridad para ayuda de minusválidos dentro del baño de uso exclusivo de minusválidos localizado en el primer piso.

## Ejecución

Se localizarán las barras de ayuda de acuerdo con los detalles arquitectónicos indicados en los planos y siguiendo en un todo las indicaciones del fabricante.

Estarán elaboradas en tubería de acero inoxidable con diámetro de 1 ½" calibre 18 y para su instalación se asegurarán a los muros por medio de tornillos con chazos de expansión.

Se debe tener especial cuidado en colocar todos los accesorios necesarios para una correcta instalación.

## Materiales

Barras de ayuda para minusválidos del tipo Straddle bar, ref. 6374 de Franklin Brass ó similar con todos sus accesorios.

## Equipo

Herramienta menor de albañilería

## Medida y forma de pago

La medida será el número de unidades (UN) de barras de ayuda debidamente instaladas y recibidas a satisfacción de la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor incluye mano de obra, equipo, herramientas, transportes, material y los accesorios necesarios para acometer esta actividad. El pago se hará a los precios unitarios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

### 26.3- PAPELERA METÁLICA CON SEGURO

Se refiere al suministro e instalación del dispensador de papel de baño fabricado en lámina de acero inoxidable satinado y equipados con cerrojos y capacidad de 400 m.

## Ejecución

En aquellos sitios señalados en los planos arquitectónicos se asegurarán con tornillos perfectamente niveladas a una altura de 40 cm por la parte inferior, papeleras metálicas con seguro, construidas en acero inoxidable cal 18 y con capacidad para instalar rollos de papel higiénico de 400 m.

En la instalación se tendrá presente las instrucciones dadas por la casa fabricante.

## Materiales

Papeleras metálicas para baños fabricadas en acero inoxidable cal 18.

## Equipo:

Herramienta menor

## Medida y forma de pago

La medida será el número de unidades (UN) de dispensadores instalados y en funcionamiento a satisfacción del interventor. El valor incluye el dispensador, anclajes y mano de obra. El pago se hará a los precios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

### 26.4- DISPENSADOR DE JABÓN

Se refiere al suministro e instalación del dispensador de jabón líquido para baños fabricado en lámina de acero inoxidable satinado.

## Ejecución

En aquellos sitios señalados en los planos arquitectónicos se asegurarán con tornillos perfectamente nivelados a una altura de 1 m por la parte inferior, dispensadores de jabón líquido para baños, para uso pesado, construidos totalmente en acero inoxidable cal 18 y sin ningún componente de plástico a excepción del recipiente que contiene el líquido.

El dispensador no deberá ser de volteo y deberá entregar el jabón por la parte inferior. La instalación se hará de acuerdo a las instrucciones dadas por la casa fabricante.

## Materiales

Dispensadores de jabón para baños fabricados en acero inoxidable cal 18 , marca Bobrick ref B-2112 o ref B- 4112 o cualquiera similar.

## Equipo:

Herramienta menor

## Medida y forma de pago

La medida será el número de unidades (UN) de dispensadores instalados y en funcionamiento a satisfacción del interventor. El valor incluye el dispensador, anclajes y mano de obra. El pago se hará a los precios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

## 26.5- DISPENSADOR TOALLAS DE PAPEL

Se refiere al suministro e instalación del dispensador de toallas de papel de baños fabricado en lámina de acero inoxidable satinado.

## Ejecución

En aquellos sitios señalados en los planos arquitectónicos se asegurarán con tornillos perfectamente nivelados a una altura de 1.40 m por la parte inferior, gabinetes dispensadores de toallas de papel para baños, con seguro, para uso pesado y construidos en acero inoxidable cal 18.

## Materiales

Dispensadores de jabón para baños, con seguro antirrobo, fabricados en acero inoxidable cal 18.

## Equipo

Herramienta menor

### **Medida y forma de pago:**

La medida será el número de unidades (UN) de dispensadores de toallas de papel instalados y en funcionamiento a satisfacción del interventor. El valor incluye el dispensador, anclajes y mano de obra. El pago se hará a los precios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

### **26.6- SECADOR DE MANOS**

Se refiere al suministro e instalación del secador eléctrico para baños fabricado en lámina de acero inoxidable satinado.

#### **Ejecución**

En aquellos sitios de baños señalados en los planos arquitectónicos se asegurarán con tornillos y perfectamente nivelados a una altura de 1 m por la parte inferior, secadores eléctricos para el secado de manos por medio de aire caliente, con botón de operación de empujar, para uso pesado y construidos en acero inoxidable cal 18.

La instalación se hará de acuerdo a las instrucciones dadas por la casa fabricante.

#### **Materiales**

Secador eléctrico para manos, operado a 120 voltios, con botón de encendido de empujar, s fabricados en acero inoxidable, marca Excel ref 76-C o cualquiera similar que cumpla las mismas condiciones.

#### **Equipo**

Herramienta menor

### **Medida y forma de pago**

La medida será el número de unidades (UN) de secador de manos instalado y en funcionamiento a satisfacción del interventor. El valor incluye el secador, anclajes y mano de obra. El pago se hará a los precios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

## **27. OTROS EQUIPAMIENTOS**

### **27.1- MESÓN PARA LAVAMANOS**

Se refiere este ítem a la construcción y a la aplicación de enchape de placas de granito sobre mesones de Concreto, en las zonas de lavamanos de los baños de público del proyecto.

## Ejecución

Se enchapan los mesones de lavamanos, incluyendo faldón y salpicadero en placas de granito de 2.5 cm de espesor, colocado sobre el mesón de concreto fundido en sitio, en el cual se dejara la perforación para la instalación del lavamanos.

Para la colocación de los enchapes deben seguirse el siguiente procedimiento:

1. La superficie del mesón de concreto debe estar perfectamente nivelada y limpia antes de la instalación del producto.
2. Las losas de lavamanos deben estar colocadas y perfectamente aseguradas al mesón de concreto dejando libre el espacio para la grifería.
3. Ser colocado utilizando pasta de cemento puro o cualquier adhesivo similar.

En lo posible, el granito deberá ser de una sola pieza para el mesón, sin juntas. En caso de que se requieran juntas, estas deberán estar localizadas en el punto central del mesón y deberán coincidir en el salpicadero y en el frontón. La unión entre el mesón y el frontón será a 45°.

## Materiales

Placas de granito, concreto, acero, cemento puro o pegacor y cemento blanco con color mineral para disimular las juntas.

## Equipo:

Herramienta menor

## Medida y forma de pago

Se pagará por metro lineal (ML) de mesón de lavamanos en placas de granito debidamente instalado a satisfacción del interventor. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio será el estipulado en el contrato y su valor incluye todos los materiales, equipo y herramienta, mano de obra y transportes necesarios para su ejecución.

## 27.2- ESPEJOS

En todos los baños se colocarán espejos de acuerdo con lo indicado en los planos arquitectónicos.

## Ejecución

Se usarán espejos de fabricación nacional, de primera calidad con cantos biselados y su colocación se hará por medio de tornillos.

Los espejos se fijaran por medio de soportes cromados colocados en la parte inferior y superior de manera que no presenten a la vista los tornillos de fijación. Debe tenerse especial cuidado en la nivelación y colocar una lámina de icopor de 5 mm o de material similar como aislamiento entre el espejo y la pared. Deben utilizarse tornillos de la fijación con chazos plásticos de expansión.

### **Materiales**

Espejos, lámina de icopor de 5mm, tornillos cromados.

### **Equipo**

Herramienta menor

### **Medida y forma de pago**

Los espejos de baños se medirán por metros cuadrados (M2) instalados a entera satisfacción de la Interventoría. El precio será el estipulado en el contrato y está incluido cualquier material o trabajo que se requiera para la instalación.

### **27.3- REJILLAS DE PISO**

Se refiere este ítem al suministro y colocación de rejillas de piso en diámetro de 2", 2 ½" y 3" para desagües en todos aquellos sitios indicados en los planos.

### **Ejecución**

Las rejillas se instalaran al mismo tiempo que se haga el acabado del piso, asegurando el marco conveniente para que no se mueva ni se suelte y se aseguran al marco mediante tornillo de bronce y pasador metálico.

Es importante al momento de la colocación calafatear el sosco para evitar la penetración de la mezcla de fijación en el interior del tubo. Los bordes del marco se emboquillarán contra el acabado usando la misma mezcla empleada en el piso.

### **Materiales**

Rejillas de bronce, cromada en la parte exterior, de diámetro igual al del sifón de piso y con sosco de cobre.  
Cemento blanco con color mineral.

### **Equipo**

Herramienta menor



### **Medida y forma de pago**

La medida será el número de unidades (UN) de rejillas de piso debidamente instaladas y en perfecto funcionamiento a satisfacción del interventor. El valor incluye la rejilla y mano de obra de la instalación. El pago se hará a los precios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

## **28. CARPINTERÍA MADERA**

### **28.1- PUERTA SENCILLA EN MADERA INCLUYE MARCO Y CERRADURA**

Antes de proceder a colocar los marcos deberá verificarse el dimensionamiento correcto del vano al igual que verificar el nivel del piso acabado.

Los marcos de madera se fijan a chazos cuidando que las cabezas queden debidamente incrustadas y ocultas con tarugos o damas de madera.

Las hojas de las puertas se colocarán una vez colocados los pisos, se debe verificar que estas se ajusten al marco con una separación no mayor de 2 mm en los cantos superiores y laterales. La luz inferior no debe ser mayor de 1 cm.

Las puertas se harán entamboradas en triplex, su dimensión será de .80 cm según diseño arquitectónico por una altura de 2.00 m; el suministro e instalaciones de la puerta incluye bisagras y cerradura tipo “Yale” o similar. Deben estar pintadas en color mate.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por trabajo de unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **28.2- CERRAJERÍA**

Todas las piezas de cerrajería deben ser de buena calidad y sus tipos y modelos serán indicados en las especificaciones particulares.

Toda la cerrajería debe tener un color uniforme y estar libre de imperfecciones que afecten su apariencia y funcionamiento.

Las cerraduras deben ser cilíndricas y en su colocación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante. Deben tener una combinación separada y se entregarán en perfecto funcionamiento y con dos llaves por unidad.

### 28.3- VIDRIOS

El espesor de los vidrios se definirá en las especificaciones particulares.

Serán perfectamente planos, de espesor uniforme, libres de toda clase de burbujas, alabeos, manchas y no deberán conformar las figuras cuando se mire a través de ellas. Para fijarlos a las ventanas metálicas, se usarán pisa-vidrios metálicos en aluminio y empaques de neopreno para asegurar la estabilidad.

La fijación de los vidrios en elementos de madera se hará por medio de pisa-vidrios de madera de acuerdo a los detalles respectivos.

## 29. CARPINTERÍA EN ALUMINIO

### 29.1- ALUMINIO

Se refiere a la fabricación, suministro e instalación de elementos de aluminio como ventanas, puertas, marcos, barandas, etc., que se indiquen en los planos arquitectónicos.

#### Ejecución

El acabado de los diferentes elementos será crudo, anodizado o pintado de acuerdo a la especificación indicada en los planos arquitectónicos.

La anodización se realizará por procesos electrolíticos de oxidación anódica formando películas de 5 a 20 micras de acuerdo al color de anodización especificado. Se especificarán anodizados naturales, o anodizados en colores Bronces, Rojos u Oros.

Los elementos pintados lo serán por medio de procesos electrostáticos.

Los elementos se fabricarán de acuerdo a la serie de perfiles y medidas, especificada en los cuadros de ventanas del proyecto arquitectónico con holguras de 3mm.

En las ventanas, los vidrios siempre se instalarán sobre soportes estacionarios de caucho para el sillar y separadores para el cabezal del elemento antes de instalar los pisa-vidrios. Los empaques se instalarán de una sola pieza en el perímetro de la ventana, manteniendo la unión en los cabezales. No se recibirán vidrios instalados con empaques que presenten mayor número de cortes.

Se usará sellante dilatador de buena calidad en los vidrios especificados con uniones a tope y en los exteriores en la unión del aluminio con la mampostería se debe utilizar un sellante tipo SIKAFLEX o similar.

Accesorios, tornillos zincados, remaches, empaques, felpas, cauchos y sellantes de acuerdo a lo especificado en cada sistema.

Todas las ventanas y puertas previstas en los planos se construirán y colocarán de acuerdo con los detalles y especificaciones particulares en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giros, forma y tamaño de elementos componentes, sistemas de bisagras, fallebas, manijas y tipos de cerraduras.

La carpintería en aluminio comprende la elaboración, el suministro y la instalación de puertas, ventanas y celosías en aluminio crudo, el cual debe ser resistente a la intemperie y de una excelente presentación.

Antes del montaje de elementos en aluminio, se rectificarán las medidas en obra para posteriormente fabricarlas de acuerdo a los detalles respectivos garantizando un perfecto acabado.

Los perfiles utilizados quedarán debidamente asegurados a los vanos, mediante tornillo y chazo plástico cada 1.00 mt. máximo.

Las bisagras, remaches y demás herrajes que se requieran, serán de primera calidad.

El vidrio será de calidad tipo Peldar, normalizado y su espesor dependerá de la dimensión del mismo, garantizando su estabilidad y resistencia. El pisa-vidrio será biselado con empaque en neopreno y su instalación será a presión.

### **Materiales**

Se utilizará aluminio aleación AA6063 para perfilería de uso arquitectónico, AA6261 y 6063T5 para uso estructural.

### **29.2- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS FIJA EN ALUMINIO ANODIZADO, INCLUYE CRISTAL 5MM**

Este ítem se refiere a la colocación de la ventanería, puerta ventana y puerta dos hojas con bisagra hidráulica, las cuales deben quedar perfectamente nivelada y plomadas. El vidrio fijo llevará un guarda-vidrio en la parte superior e inferior en perfil de aluminio y se fijará lateralmente por un pisa-vidrio de aluminio con empaque de vinilo para garantizar la impermeabilidad del ajuste.

La estructura de las puertas se efectuará en aluminio con terminado en pintura electrostática similar a las que actualmente presenta el Edificio de la Fiscalía.

Los Vidrios a usar para las puertas son tipo templado de seguridad de 10 mm de espesor y para la ventanería será de 5mm

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por Metro cuadrado (M2) de ventanería. Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe

el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### 29.3- PUERTAS- VENTANAS

Se refiere este ítem a la ejecución de la puerta ventana en aluminio y cristal templado.

#### Ejecución

A todo lo largo de la puerta ventana se fabricará en lámina de aluminio doblado y anodizado cal 16, un perfil de 34 cm de alto por 4 cm de ancho, con el fin de servir de dintel que remata el cielo raso del interior. Debajo de este elemento se colocarán vidrios de cristal templado de un espesor no inferior a 10 mm embebidos entre perfiles de aluminio superior e inferior de 10 cm de alto, referencia No. 5-351 de ALÚMINA o similar. En la zona indicada en los Planos Arquitectónicos, se colocaran puertas de cristal templado de dos naves de giro de vaivén sobre bisagra hidráulica de pivote de acero que deberá proveer un sistema que permita mantener la hoja abierta hasta un ángulo de 17 grados o cerrarla automáticamente. Las puertas estarán fabricadas con peinazo inferior o superior de perfil de aluminio anodizado de 9 cm de alto referencia No.5-369 de ALÚMINA, los cuales llevarán rígidamente asegurados una lámina de cristal templado de 10 mm que conforma el cuerpo de la hoja. En la parte inferior tendrá una cerradura de doble cilindro con cantonera al piso y en la parte media a la altura de 1 metro cada hoja llevará una manija de acero inoxidable con agarre horizontal por el exterior y por el interior, cuya sección de platina acero inoxidable de 2" x ¼" se prolongará a lo largo de toda la puerta ventana.

Esta línea de platina horizontal estará acompañada por otra similar en línea paralela que deja un espacio libre de 10 cm.

Es importante que los tornillos de fijación de manijas y platinas sean del mismo material y estén perfectamente embebidos para que se mimeticen. Los pivotes, herrajes o accesorios serán integrados con la puerta ventana y todas las perforaciones deberán preverse antes del temple del cristal.

Los Planos Arquitectónicos únicamente indican la posición de los elementos y los respectivos planos de taller deberán ser presentados por el Contratista al Contratante para su debida aprobación. Las uniones de los vidrios entre si se sellaran con una solución a base de silicona.

## **Materiales**

Perfiles de aluminio, vidrio o cristal de 10 mm templado, bisagra hidráulica, cerradura y manijas, perfiles de platina de acero inoxidable.

## **Equipo**

Herramienta menor

## **Medida y forma de pago**

La medida será el número de unidades (UN) de puertas ventanas debidamente instaladas a satisfacción del interventor. El valor incluye la totalidad de la puerta ventana con las cerraduras de seguridad, las bisagras hidráulicas, las manijas, todos los accesorios y la mano de obra de instalación. El pago se hará al precio fijado y en la forma estipulada en el contrato.

## **29.4- VENTANA EN ALUMINIO**

### **- Tipo de corredera**

Los perfiles de aluminio solo se instalarán cuando los muros y las columnas estén completamente pañetadas (repelladas) con el fin de proteger el aluminio de la sección del cemento.

Los elementos así especificados se ejecutarán en los perfiles de aluminio desarrollados para tal fin, sin exceder las medidas máximas especificadas por el fabricante del sistema ni los espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería.

El color de los elementos de aluminio y de los herrajes y accesorios será crudo.

Los marcos de las naves se acolillarán en todos los casos y se ensamblarán de manera que no haya tornillos expuestos. El doble empaque entre marco y proyectante evita la entrada de aire ruido y agua desde el exterior.

Los perfiles tipo ALN-173 y ALN-174; o similares se acoplan con el sillar de la ventana corrediza 5020

Las tees se construirán con el perfil ALN-192 o similar, a menos que se especifique lo contrario por necesidad de desmonte posterior del elemento o transporte, éste se resolverá ensamblando los perfiles ALN-174 y ALN-175, o similar.

Ensamblajes: Ángulos de aluminio de 11/2"\*11/2"\*1/4" o en su defecto ángulo especial para maquinar.

Se usará tornillo #8 x 11/4" en el marco y perfil divisor.

Se usará tornillo #10 x 5/16" para unir las esquinas.

Tornillos: Se usará tornillo #10\*2" en los auto-roscantes.

La manija y el conector se ensamblaran con remache "pop"

Se colocará primero el paral del mecanismo operador (paral izquierdo visto por dentro), sobre muros o columnas, teniendo cuidado que quede perfectamente nivelado y plomado.

Para la fijación se procederá en la siguiente forma:

Se marca con un clavo, el lugar donde deben quedar las perforaciones para los tornillos, utilizando como guía los huecos de la fijación de los párales.

Se perforarán los huecos con taladro manual o eléctrico con broca 3 1/16".

Se colocarán los chazos plásticos que reciben los tornillos, pegados con expoxit.

Finalmente se atornilla el paral del mecanismo, teniendo cuidado que los tornillos encajen bien en el chazo. Los tornillos deben colocarse perpendicularmente el paral para el perfecto funcionamiento de las celosías.

Para fijar los párales centrales que conforman la unidad de la ventana, se colocarán unas abrazaderas interiores ancladas a la alfajía y dintel (por medio de tornillos y chazos), a las distancias indicadas en los planos.

Una vez instaladas las abrazaderas interiores, se hacen encajar los párales centrales, los cuales irán fijados con tornillos y tuercas de unión de aluminio.

Para formar el marco de la ventana, se colocará un bota-agua, en la parte inferior de la lámina según detalle.

El vidrio fijo llevará un guarda-vidrio en la parte superior e inferior en perfil de aluminio y se fijará lateralmente por una pisa-vidrio de aluminio con empaque de vinilo para garantizar la impermeabilidad del ajuste.

## **Materiales**

Perfil de aluminio sistema combinado. Tipo pesado Color aluminio crudo.

2. Vidrio de 5mm

3. Empaques: Se utilizarán empaques triangulares en todo el perímetro de la ventana y el marco además del colocado en el interior de la cavidad, de acuerdo al espesor de vidrio utilizado. En la nave se utilizará empaque en forma de cuña, teniendo en cuenta que la unión del empaque siempre se realiza en el cabezal.

El contratista deberá tener en cuenta cada uno de los elementos anunciados.

No se considerará ajuste por elementos de aluminio que el contratista no haya tenido en cuenta en su presupuesto.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por Metro cuadrado (M2) de ventanería. Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

La medida será por metro cuadrado (m2) de ventanería, comprendiendo en cada unidad todos los elementos anteriormente especificados y detallados en los planos arquitectónicos.

El pago será establecido en el contrato por cada tipo de ventanas comprendiendo su colocación

### **- Ventanas Proyectantes**

Se refiere este ítem a la ejecución de ventanas de aluminio con sistema proyectante de abrir.

Para la ejecución se usaran perfiles de aluminio anodizados en color natural en las formas y dimensiones indicadas en los Planos Arquitectónicos de Detalles los cuales corresponden al sistema de referencia No.3831 de ALUMINA. La unión entre los diferentes elementos se hará con tornillos cadmiados o zincados, empaques de fieltro y de neopreno, exigiéndose además una correcta nivelación y ajuste de todos los componentes.

La fijación contra la mampostería debe hacerse por medio de tornillos con chazos plásticos de expansión y para el perfecto sellamiento debe emplearse una solución a base de poliuretano tipo Sika Flex de SIKA o similar que garantice la completa hermeticidad.

Se usaran vidrios de 6mm. Todos los elementos de aluminio anodizado serán de color natural y deben preservarse de ralladuras con una película especial antes de llegar a la obra.

### **Materiales**

Aluminio anodizado AA6063 -T5 color natural de los perfiles del tipo y dimensiones indicadas en los planos, vidrios de 6 mm, manijas y herrajes.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por Metro cuadrado (M2) de ventanería. Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

## 29.5- BARANDA METÁLICA

Se refiere este ítem a la fabricación e instalación de las barandas metálicas que bordean escaleras y vacíos.

### Ejecución

Se construirán en platinas horizontales de acero de 2" x 3/8" soportados por medio de platinas de igual dimensión y tensor de acero inoxidable de Ø 1/4" (cuando sea necesario). Las platinas verticales se asegurarán entre ellas por medio de 2 tornillos cromados tipo Bristol de 1/4" y la parte inferior se asegurará a la canal metálica o a la doble T de borde con tornillos similares repartidos en forma armónica con la estructura de soporte. (Mínimo dos tornillos por cada módulo de soporte con excepción del ángulo esquinero).

La platina superior que forma el pasamanos será de acero inoxidable de sección de 2" x 3/8" y el paral que lo sostiene deberá llevar una dilatación de 2 mm x 2 mm que marque la continuidad del material del pasamanos.

Todos los elementos deben llegar a la obra perfectamente protegidos y pintados desde el taller con esmalte el cual tiene como base dos manos de pintura anticorrosiva. Todo empate y unión soldada debe estar esmerilada y pulida a ras, por lo tanto el contratista debe repintar con anticorrosivo y esmalte cuando sea necesario alguna de las actividades anteriores.

### Materiales

Platinas de acero y acero inoxidable, varilla de acero inoxidable Ø 1/4", tornillos Bristol cromados.

### Medida y forma de pago

La medida será el número de metros lineales (ML) de baranda metálica fabricada, pintada y debidamente instalada a satisfacción del interventor. El valor incluye fabricación, transporte y mano de obra de la instalación. El pago se hará a los precios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

## 30. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las instalaciones eléctricas, tanto de red regulada como de red no regulada e iluminación, se deberán construir teniendo en cuenta El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) expedido por el Ministerio de Minas y Energía en concordancia con la Norma Técnica Colombiana 2050.



### 30.1- CÓDIGOS Y NORMAS

Normas nacionales e internacionales (Empresa de Energía, Empresa de Telecomunicaciones, ICONTEC 20580, NTC2050, EIA/TIA 568 569-A (Estándar para trayectos y espacios de edificios comerciales).

Todos los equipos y materiales suministrados por el Contratista serán completamente nuevos, de marcas conocidas, de primera calidad, libres de imperfecciones y estarán ajustados a las normas técnicas vigentes. Deben ser productos normalizados de producción nacional o importada, que cumplan con la Certificación de Calidad de Producto expedida por un Certificador que esté avalado por la Superintendencia Nacional de Industria y Comercio. y/o estar certificados por Normas Internacionales reconocidas en Colombia.

Antes de adquirir cualquier material o equipo, el CONTRATISTA deberá someterlo a la aprobación del SUPERVISOR, con el objeto de comprobar que su fabricación está en un todo de acuerdo con los requerimientos de calidad y legales que se deben cumplir.

Todos los trabajos de construcción y montaje, así como los equipos y materiales a suministrar, deben cumplir con la norma aplicable, en las últimas publicaciones del ICONTEC Norma 2050, y de los Boletines de Certificación de Conformidad de Productos del CIDET y de otros CERTIFICADORES avalados por la Superintendencia de Industria y Comercio, el National Electrical Code (NEC), American National Standard Institute (ANSI), National Electrical Manufacturers Association (NEMA), Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).

Adicionalmente se debe cumplir con estas especificaciones y con los procedimientos y recomendaciones de los fabricantes de los equipos y materiales.

El trabajo incluido en estas especificaciones comprende el suministro de la dirección técnica, mano de obra, materiales, equipo y herramientas, transporte y demás elementos auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de las instalaciones eléctricas y obras complementarias, de acuerdo a lo indicado en planos, cuadros de cargas, especificaciones, cantidades de obra y en las normas que rigen estos trabajos.

Los planos de disposición eléctrica no muestran detalles precisos y completos, ellos indican la ubicación aproximada de conductos o salidas, por tanto la localización exacta de las salidas, de los conductos y de los equipos se definirán en obra con aprobación de Interventoría.

Durante el proceso de la obra, el CONTRATISTA marcará en un juego de planos, todos los detalles tal como se ejecute la obra y registrará las modificaciones hechas en la misma para elaborar los planos definitivos de obra.

Terminada la construcción, el Contratista suministrará un juego de planos a través de medio magnético y en original a tinta, estrictamente de acuerdo con la obra y aprobado por el INTERVENTOR.

El Coordinador tiene el derecho a exigir las normas o pruebas que estime convenientes, para el suministro, construcción y funcionamiento de la instalación y las homologaciones y certificaciones con respecto al cumplimiento de las Normas exigidas, para cada uno de los elementos suministrados.

### **31. RED ELÉCTRICA 110 V. REGULADA, NO REGULADA, VOZ Y DATOS**

Se refiere este ítem al suministro y la instalación de los puntos para tomacorrientes dúplex de CA regulada y no regulada, empotrados en una canaleta, al igual la instalación de puntos de datos para conexión de los equipos del área a la red y puntos de voz para el acceso telefónico, acorde a las siguientes especificaciones:

#### **31.1- CABLEADO ESTRUCTURADO**

##### **31.1.1- ESPECIFICACIONES EN EL MONTAJE DE LA RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

Esta especificación técnica y los esquemas asociados:

Se tendrá una configuración normal para cada usuario, una salida de datos y una de voz. La salida de voz y datos a cada toma se proporcionan vía dos cables Enhanced Category 6A. Los cables de datos y voz horizontales se terminarán en Patch Panels Enhanced Category 6A para montaje en gabinete de 19". Los circuitos de datos horizontales se conectarán a la electrónica de LAN dentro de cada Telecommunication Closet (TC). Los circuitos de voz horizontales se conectarán a los Patch Panels que actuarán como espejo del repartidor dentro de cada TC, para la parte eléctrica cada usuario tendrá tener una salida regulada de UPS y una salida regulada normal.

Todos los jacks modulares obedecen a los lineamientos de la FCC Parte 68, Sub-apartado F, se conectarán de acuerdo a la asignación de colores T568B.

Tomas de oficina: bastidores de 2 ports del tipo 110 Connect Faceplates; A cada port se le proporcionará un icono para indicar su función.

Los Faceplates tienen la capacidad de acomodar dos etiquetas y proporcionar un cobertor de policarbonato transparente.

Cross Connect del Subsistema horizontal: Las cruzadas para los circuitos de datos se realizarán mediante Patch-Cords desde los Patch-Panels Enhanced Category 6A del tendido horizontal de datos hacia el Hardware de Networking dentro del

mismo gabinete o hacia bastidores contiguos. El hardware de conexionado horizontal de datos se dispondrá en gabinete.

Los Patch panel que oficiarán de espejo del repartidor telefónico obedecerán los lineamientos del FCC Parte 68, Sub-apartado F, serán de 3.5" alto, proporcionarán 24 ports modulares RJ45, conexionados según la asignación de colores T568B.

Patch-Cords Cable Assemblies: Los Patch-Cords utilizados en el gabinete de telecomunicaciones y en la estación de trabajo son Enhanced Category 6A, 24 AWG, 4-pares.

Testeo del sistema de cableado: Todos los cables y materiales de terminación serán 100% testeados de defectos en la instalación y para verificar la performance del cable bajo las condiciones de instalación. Todos los conductores de cada cable instalado serán verificados previos a la aceptación del sistema. Cualquier defecto en el sistema de cableado incluyendo, pero no limitado a conectores, couplers, Patch-Panels y bloques de conexionado será reparado o cambiado para asegurar un 100% de utilidad de todos los conductores de todos los cables instalados.

Todos los cables serán testeados de acuerdo a este documento, el contrato de ND&I, y las mejores prácticas de instalación.

Cobre: En cada cable se verificará la continuidad en todos sus pares y conductores. Para los cables UTP de voz y de datos deberá verificarse continuidad, pares reversos, cortos y extremos abiertos utilizando un tester tipo secuenciador. Además del testeo anteriormente citado estos cables serán verificados utilizando un analizador de cables Clase II.

Continuidad: Cada par de cada cable instalado será verificado utilizando un secuenciador que verifique cortos, extremos abiertos, polaridad y pares reversos. A los cables del tipo mallado y apantallado serán verificados con un tester que verifique la malla Y/O pantalla de acuerdo a los lineamientos anteriormente descritos. La verificación será almacenada tipo pass/fail de acuerdo con los procedimientos indicados por los fabricantes, y referenciados a la identificación indicada en cada cable y/o número de circuito o par correspondiente.

Longitud: A cada cable instalado se le verificara su longitud utilizando un TDR (Time Domain Reflectometer). El cable será verificado desde el patch panel a patch panel, block a block, patch panel a Modular jack RJ45. La longitud del cable respetara la máxima distancia establecida por el standard TIA/EIA-568-A. El largo del mismo será grabado con la identificación indicada en cada cable y/o número de circuito o par correspondiente. Para cables multipares la distancia del cable será la distancia del par más largo.

Verificación de la Performance: Los links Enhanced Categoria 6A serán verificados utilizando un testeo del tipo automático. Este equipo de medición será

capaz de verificar los parámetros anteriormente descritos como continuidad y longitud, además de esto debe proveer los siguientes resultados:

Near End Crosstalk (NEXT)  
Atenuation  
Ambient Noise  
Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR).

El resultado del testeo será evaluado en forma automática por el tester, utilizando el último criterio del standard TIA/EIA (incluyendo de ser posible los requerimientos del Addendum Enhanced Category 6A) y si es posible que el resultado mostrado sea del tipo pass/fail. El resultado será bajado directamente desde el tester hacia un archivo, utilizando la aplicación del fabricante del mismo. Dicho resultado incluirá todos los parámetros de testeo indicados.

Especificaciones de productos: Todos los gabinetes, partes metálicas, mallas de cables, cajas, bandejas, que se encuentran en el TC se conectaran a la respectiva barra de tierra TGB or TMGB usando como mínimo cable de tierra de #6 AWG y los conectores correspondientes. El tamaño del conductor de cobre debe incrementarse de acuerdo a la mayor potencia que alimenta cualquier equipo ubicado en el rack. El conductor será continuo y va a conectarse en forma tipo Daisy Chain desde el extremo superior hasta el inferior anclado al gabinete usando los conectores correspondientes.

Todos los cables de puesta a tierra serán identificados con un aislamiento verde. Los cables sin aislamiento serán identificados con una cinta adhesiva verde en cada terminación. Todos los cables y barras de aterramiento serán identificados y etiquetados de acuerdo con el Sistema de Documentación especificado.

Sistema de Documentación: La instalación, administración, testeo, Plano Unifilar Canal Completo, distribución puntos lógicos de la red y descripción técnica detallada por circuitos eléctricos.

Etiquetado: Se etiquetará todo el sistema para su aprobación. Como mínimo, el sistema de etiquetas identificará claramente todos los componentes del sistema: gabinete, cables, paneles y outlets. Este sistema designará el origen y destino de los cables y una identificación única para cada uno de ellos dentro del sistema. El gabinete y paneles serán etiquetados para identificar su ubicación dentro del sistema de cableado. Toda la información sobre etiquetas deberá documentarse junto con los planos o esquemas del edificio y todos los testeos reflejarán el esquema de etiquetado utilizado.

Garantía del sistema de cableado: Se garantizará un performance por un lapso significativo entre el fabricante y el cliente, Una garantía extendida de componentes será provista en la cual se garantiza la funcionalidad de todos los componentes utilizados en el sistema de cableado, desde la fecha de aceptación

de finalización de obra. La garantía de performance garantizara el cableado horizontal de cobre a 100Mhz, en cableado, horizontal y de Back-bone dentro del sistema de cableado. Los vínculos de cobre serán garantizados con los mínimos requerimientos definidos por la TIA/EIA 568A, TSB-67. Para lo cual se presentará la certificación como integrador, expedida por el (los) fabricantes de la marca del canal completo (Voz y Datos) y eléctrico, avalando al proponente para la instalación de sus productos. De igual forma se presentará certificado ISO 9000 versión 2000 para todos los Productos a instalar.

### **31.1.2- SALIDA PUNTOS DE VOZ Y DATOS**

El proponente deberá ofrecer cable horizontal, Categoría 6A, UTP-SOLID NON PLENUM, de 4 pares CALIBRE 24 AWG, de impedancia de 100 Ohmios, el cual se conectará al patch panel del rack ubicado en el cuarto de cableado del primer piso en el Centro de Servicios.

Las especificaciones de este cableado se deben basar en la última versión del estándar 568 de la TIA/EIA. Todos los componentes involucrados dentro del sistema de cableado estructurado deben estar diseñados para trabajar en conjunto, garantizando el comportamiento de CANAL que exige el estándar.

El proponente deberá ofrecer cables de datos según las siguientes especificaciones eléctricas:

Resistencia DC por conductor: 9.38 ohmios /100 m máximo.

Impedancia característica: 100 ohmios ~ 15% desde 1 a 100 Mhz.

Probados al 100% en cuanto a continuidad y dispondrán de una opción de funda protectora con codificación en colores.

Verificados por UL (o equivalente) en cuanto a rendimiento eléctrico TIA/EIA.

Listado por UL 1863

Para las respectivas tomas se usará TOMA DOBLE RJ 45 CON Face-Plate (TAPA DE LA TOMA), con las siguientes especificaciones:

Dos Jack modulares, para terminar 4 pares de cable de cobre UTP 24-AWG. Cada Jack debe estar diseñado con un mecanismo integral de bloqueo que, después de que ha sido insertado el conector, provee protección para no ser extraídos de forma accidental.

Deben tener la identificación que evidencie la categoría utilizada.

Deberán acoplarse en el Face-Plate.

Las aperturas de salida que no estén llenas con Jack deben ser cubiertas utilizando cubiertas para el polvo.

Las especificaciones de este cableado se deben basar en la última versión del estándar 568 de la TIA/EIA. Todos los componentes involucrados dentro del

sistema de cableado estructurado deben estar diseñados para trabajar en conjunto, garantizando el comportamiento de CANAL que exige el estándar.

El proponente deberá ofrecer cables de datos según las siguientes especificaciones eléctricas:

Resistencia DC por conductor: 9.38 ohmios /100 m máximo.

Impedancia característica: 100 ohmios ~ 15% desde 1 a 100 Mhz.

Probados al 100% en cuanto a continuidad y dispondrán de una opción de funda protectora con codificación en colores.

Verificados por UL (o equivalente) en cuanto a rendimiento eléctrico TIA/EIA.

Listado por UL 1863

### **Medida y forma de pago**

La medida se tomará la unidad (UN) debidamente ejecutado y acorde los lineamientos expuestos, Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **31.1.3- BANDEJA METÁLICA DE 30X8 CM CON DIVISIÓN**

Se instalara bandeja metálica en lámina Cold-Rolled calibre 16, pintura electrostática de 30 x 8 cm con división para cableado de datos y de potencia. Todos los cambios de dirección de la bandeja se realizaran con los accesorios adecuados. La bandeja se soportara de las cerchas del por medio de guaya.

### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ML), pagadera cuando se entregue totalmente instalada.

### **31.1.4- CANALETA METÁLICA 10X4 CM CON DIVISIÓN**

Está será de 10 cm de ancho por 4 cm de alto, construida en lámina Cold-Rolled calibre 16, pintura electrostática, con división interior. No debe presentar bordes cortantes y cualquier deterioro de la pintura durante su instalación será detallado para evitar futura oxidación.

Debe ser fijada a la pared con chazos y tornillos golosos de lámina de cabeza plana, en todo el recorrido la canaleta debe mantener separados los conductores de fuerza y cableado estructurado incluyendo los ángulos. Dentro de la canaleta se colocarán sujetadores autoadhesivos con amarras plásticas para sostener los

conductores cada metro. Toda la canaleta deberá tener continuidad electromecánica.

### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ML), pagadera cuando se entregue totalmente instalada.

### **31.1.5- CANALETAS METÁLICA DE 12 x 4 Cms**

Suministro e instalación de canaleta metálica.

### **Ejecución**

En los sitios indicados en los planos se deben instalar canaletas metálicas de 12x4 cm, construidas en lámina Cold-Rolled Cal 20, con división central, tapa de tornillo y pintura electrostática horneada.

La canaleta debe ser fijada a los muros por medio de chazos para mantenerla fija y debe ser tapada de tal forma que los cables no queden mordidos o la vista. Las curvas que puedan presentarse se deben hacer a escuadra sin rebabas, ni borde cortantes.

Su división debe ser utilizada así: en la parte superior irá el cable UTP y en parte inferior debe ir el cableado eléctrico.

### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ML), pagadera cuando se entregue totalmente instalada.

### **31.1.6- CABLE UTP CATEGORÍA 6A**

Estas especificaciones son para cable categoría 6A que cumple o excede las especificaciones de la norma ANSI/EIA/TIA-568-B.2-1 Transmission Performance Specifications for 4-Par 100  $\square$  Category 6A Cabling y los requisitos de cable categoría 6 (clase E) de la norma ISO/IEC 11801.

Pruebas de canal realizadas por un laboratorio externo (UL- Laboratories)

El cable debe ser de construcción tubular en su apariencia externa (redondo). Los conductores deben ser de cobre sólido calibre 23 AWG (0.51 mm).

El cable debe tener exactamente cuatro pares para soportar un amplio rango de aplicaciones. No se aceptarán cables con conductores pegados u otros métodos de ensamblaje que requieran herramientas especiales para su terminación.

El código de colores de pares debe ser el siguiente:

Par 1: Azul-Blanco/con una franja azul en el conductor blanco

Par 2: Anaranjado-Blanco/con una franja anaranjada en el conductor blanco

Par 3: Verde-Blanco/ con una franja verde en el conductor blanco

Par 4: Marrón-Blanco/ con una franja marrón en el conductor blanco

Marcas: AMP, Belden, Teldor, Mohawk o similar que posea certificación UL (Underwriter Laboratories).

Se deben dejar 50 cm. de cable como reserva en el lado de la toma y 2.0 mt.. en el lado del gabinete contados a partir de la entrada al gabinete por la parte inferior

## **31.2- SALIDAS DE INFORMACIÓN**

### **31.2.1- TOMAS MODULARES**

Deberán permitir la terminación de cada conductor individual con una herramienta de impacto 110.

Los módulos deberán tener marcada la categoría de desempeño en la parte frontal.

Deberá ser compatible retroactivamente para permitir que categorías de inferior desempeño de cables o hardware de conexión puedan operar a su máxima capacidad.

En cada toma deberá poder elegirse cualquiera de los dos esquemas de alambrado T568A o T568B.

Cada toma deberá incluir al menos tres insertos de diferentes colores, cada inserto deberá tener un icono de teléfono en una cara y un icono de una computadora en la otra para permitir la identificación de circuitos.

Deberá permitir un mínimo de 200 re-terminaciones sin degradación de señal con respecto a los parámetros de desempeño especificados.

Deberá estar construido con un termoplástico de alto impacto y piro-retardante.

Deberá tener una certificación Underwriters Laboratories (UL).



Deberá cumplir las siguientes especificaciones de desempeño:

Margen sobre la categoría 6 @ 250MHz		
Parámetros	Peor Caso	Típico
Pérdida de Inserción	0.12 dB	0.14 dB
NEXT*	0.84 dB	4.37 dB
FEXT*	2.1 dB	5.1 dB
Pérdida de Retorno	6.9 dB	8.3 dB

\* Probado tanto en modo común como en diferencial.

### 31.2.2- PATCH-PANEL DE 24 PTOS, RJ-45 Category 6A

El rubro abarca el suministro e instalación de Patch-panel de 24 puertos RJ-45 Categoría 6A.

#### Ejecución

La Conexión de los Jack RJ45 Categoría 6A del Patch-panel al cable UTP de debe realizar por medio de la herramienta adecuada en este caso por una ponchadora de impacto con cuchilla para Jack RJ45 siguiendo la norma TIA –EIA 568 A o 568 B.

#### Medida y forma de pago

La unidad de medida y pago será la Unidad (UN), pagadera cuando se instale y se ponche el cable UTP.

### 31.2.3- PATCH-CORD 4 Pares RJ45 1mt.

El rubro abarca el suministro e instalación de patch-cord para efectuar las conexiones entre equipos activos y los patch panels.

#### Ejecución

Se instalará patch-cord stranded cable UTP categoría 5e, de 1 m, plug RJ-45 con capuchón en color diferente para voz y datos. Debe incluir anillo adhesivo en cada punta para identificación y deberá tener certificación de fábrica.

#### Medida y forma de pago

La unidad de medida y pago será la Unidad (UN), pagadera cuando se instalen y se entregue la certificaciones.

### 31.2.4- PATCH-CORDS CATEGORÍA 6A:

Ser ensamblados en fábrica y su transmisión probada al 100% con un analizador de redes grado laboratorio para un desempeño apropiado a 250 MHz (el fabricante deberá garantizar su compatibilidad para enlaces Categoría 6A).

Ser compatible retroactivamente con categorías inferiores.

Estar equipado con clavijas modulares de 8 posiciones idénticas en cada extremo, alambrados en esquema directo en conformidad con las normas.

Obtener el desempeño requerido sin el uso de componentes de circuito impreso.

Tener una bota liberadora de tensión moldeada sobre la unión del cable y el conector, disponible en varios colores y con un protector para la presilla de la clavija. Permitir la colocación de insertos de iconos para una codificación e identificación opcional.

Estar disponible en colores negro, blanco, rojo, amarillo, azul y verde.

Usar clavijas modulares que excedan los requisitos de las normas FCC CFR 47 parte 68 sub-parte F e IEC 60603-, y tener un mínimo de 50 micro pulgadas de chapa de oro sobre contactos de níquel.

Aislantes metálicos en el plug RJ-45 para garantizar la continuidad de las barreras físicas del cable UTP.

Ser resistente a la corrosión por humedad, temperaturas extremas, y partículas contaminantes.

Utilizar cable que posea un desempeño de suma de potencias NEXT.

Estar disponible en longitudes estándar de 3, 5, 7, 10, 15, 20, y 25 ft. con longitudes a medida disponibles bajo pedido.

Utilizar cable multifilar con un forro redondo y piro-retardante.

Tener una resistencia DC por contacto de  $9.38 \Omega / 100 \text{ m}$  como máximo.

Tener una impedancia de entrada sin promediar de:  $100 \Omega + 15\%$  de 1 a 100 MHz,  $+ 22\%$  de 100 a 200 MHz y  $+ 32\%$  de 200 a 250 MHz.

Cumplir o exceder el desempeño eléctrico de la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1.

Estar certificado por Underwriters Laboratories (UL).

### 31.3- CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO DE INFORMACIÓN (VOZ, DATOS)

Se deberá efectuar certificación del cableado tal como lo define la norma TIA/EIA TSB67.

Se deberá certificar TODO EL CANAL, esto es incluyendo los Patch-Cords de conexión y administración. Por esta razón es recomendable utilizar Patch-Cords certificados desde fábrica para Categoría 6A.

Todas las pruebas en campo de categoría 6 se realizarán con un dispositivo de prueba de campo de par trenzado balanceado aprobado nivel III.

Todos los canales instalados deben tener un desempeño igual o mayor que los requisitos mínimos especificados por la siguiente tabla:

Parámetro	100MHz (dB)	200MHz (dB)	250MHz (dB)
Pérdida de Inserción	21.3 dB	31.5 dB	35.9 dB
NEXT	39.9 dB	34.8 dB	33.1 dB
PS NEXT	37.1 dB	31.9 dB	30.2 dB
ACR	18.3 dB	3.3 dB	-2.8 dB
PS ACR	15.8 dB	-0.4 dB	-5.7 dB
ELFEXT	23.3 dB	17.2 dB	15.3 dB
PS ELFEXT	20.3 dB	14.2 dB	12.3 dB
Pérdida de Retorno	12.0 dB	9.0 dB	8.0 dB
Retardo de Propagación	548 ns	547 ns	546 ns
Diferencia de Retardo	50 ns	50 ns	50 ns

Los resultados deberán ser entregados en medio magnético e impresos, certificados por la Interventoría.

Se instalaran salidas dobles de datos, con las respectivas tomas reguladas y normales. Se tendera canaleta metálica de 10x 4 cm con división y tapa. Los puntos de voz y datos se traerán desde el gabinete de comunicaciones bicado en el Centro de Servicios. Se deben suministrar los patch cord de tres(3) y cinco (5) pies para el gabinete de comunicaciones y los puestos de trabajo. Todos los puntos deben entregar certificados.

### 31.4- MARQUILLAS DE IDENTIFICACIÓN

El rubro abarca el suministro e instalación de marquilla plástica con identificación y color diferente para voz y datos, así como la numeración del puesto de trabajo.

#### Medida y forma de pago

La unidad de medida y pago será la Unidad (UN), pagadera cuando se instale la marquilla y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### 31.5- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RACK

Gabinete tipo rack en lámina Cold-Rolled ranurado con puerta panorámica de 1x19" con extractor.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría

### **31.6- REGULADOR TRIFÁSICO de 6 KVA**

Corresponde al suministro e instalación de un regulador trifásico de 6KVA para la protección de los equipos contra las deficiencias de la Red Eléctrica.

Protegen su carga contra disturbios eléctricos tales como variaciones de voltaje, rayos, picos de voltaje, ruido eléctrico, radiofrecuencia, distorsión armónica, etc.

Regulador trifásico (3 Fases + Neutro + Tierra física) voltaje nominal 220 VCA-208/120 VCA, capacidad 9 kVA.

Capacidad= 6 kVA

V.E= 220 VCA, +/- 15%

V.S= 208/120 VCA, +/- 5%

Amperaje= 24 amp

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría

### **31.7- RED ELÉCTRICA**

El proponente deberá ofrecer las siguientes actividades y características técnicas de la red eléctrica:

Los cables y alambres que se utilicen en las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes y acometidas, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99% de pureza, temple suave y aislamiento termoplástico para 600 voltios tipo THW 75 grados C; o con aislamiento en PVC reticulado para 15 Kilovoltios tipo XLPE.

Los conductores del tipo THW deberán cumplir con lo especificado en la norma ICONTEC 1332, NTC 2032 y UL 83. Los cables de media tensión del tipo XLPE deben estar fabricados bajo las normas ICEA S-66-524, NEMA y AEIC-CS5.

Los conductores hasta el No. 8 deberán ser de un solo hilo, del No. 6 AWG hasta el No. 2 AWG serán de 7 hilos, desde el calibre 1/0 hasta el No. 4/0 serán de 19 hilos, del 250 MCM al 500 MCM serán de 37 hilos.

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar entre las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos. Las derivaciones para bala, luminarias fluorescentes o cualquier otro tipo especificado se deberán efectuar mediante conectores sin soldadura; tipo scotchlock marca 3M ó similar.

Todas las conexiones en las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas hasta el No. 8 AWG se harán por medio de conectores sin soldadura tipo scotchlock marca 3M ó similar. Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No. 8 AWG, los empalmes se deberán hacer mediante bornes especiales para tal fin.

En todas las cajas deberán dejarse por lo menos 20 cms de cable para las conexiones de los aparatos correspondientes. Las puntas de cables que entran al tablero se deberán dejar de suficiente longitud (medio perímetro de la caja) con el fin de que permita una correcta derivación para otra alimentación o circuito.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo sistema, se deberán usar conductores de los siguientes colores:

Neutro:	Debe ser en toda su extensión blanco
Tierra:	Desnuda
Fases e interrumpidos:	Colores diferentes a los anteriores.

Los conductores de neutro o tierra superiores al No. 8 AWG deberán quedar claramente marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias. El mínimo calibre que deberá utilizarse en las instalaciones de alumbrado y tomas será el No. 12 AWG.

Durante el proceso de colocación de los conductores en la tubería no se permitirá la utilización de aceite o grasa mineral como lubricante.

Para la instalación de conductores dentro de la tubería se deberá revisar y secar si es del caso las tuberías donde hubiera podido entrar agua. Igualmente este proceso se deberá ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o en el desarrollo de los trabajos pendientes de construcción no se dañarán los conductores.

Los conductores en derivaciones deberán ser empalmados de forma tal que queden mecánica y eléctricamente seguros, siempre dentro de cajas, tableros o dispositivos terminales y nunca dentro de las tuberías, y además debidamente

aislados. En las instalaciones se utilizarán conductores THW siete hilos de varios colores tales como.

AZUL:	Fase de Red Normal.
ROJO:	Fases de UPS
VERDE:	Tierras.
BLANCO:	Neutros.

La distribución de circuitos no deberá sobrepasar de 5 salidas y/o tomas por circuito.

La alimentación de circuitos de red eléctrica deberá ser tomada de los tableros existentes si están en buenas condiciones, en caso contrario se suministrara e instalara un tablero nuevo.

Los puestos de trabajo contarán con una toma de tres polos color marfil.

El proponente en caso de ser seleccionado deberá tener en cuenta la adecuación del tablero existente para que cumpla con dichas normas, así como el correspondiente balance de cargas y demás implementos que permitan su buen desempeño.

### **31.8- ACOMETIDAS ELÉCTRICAS**

Para alimentar las cargas de cada uno de los tableros de distribución se construirán las siguientes acometidas.

Acometida en baja tensión para luminarias de sodio de 150W, Incluye, cable THHN 3No8 AWG, en ducto de Conduit PVC de 1".

Acometida en baja tensión, incluye cable THW 3x#6+1x#8+1x#8T, ductos Conduit PVC de 1½" y accesorios para su instalación, tableros normales T -1, T-2, T-REGULADO

Acometida en baja tensión incluye cable THHN 2No10+1No12T, ductos conduit PVC de 3/4 y accesorios para su instalación, acometidas salidas aires acondicionados.

Cable encauchetado 4x12 y accesorios para su instalación, acometidas aires acondicionados.

Acometida en baja tensión incluye cable THHN 3No2+1No4+1No6T, ductos Conduit PVC de 2" y accesorios para su instalación, acometidas tableros aires acondicionados.

### 31.9- TUBERÍA CONDUIT EN PVC 3 / 4”

El rubro abarca el suministro e instalación de tubería PVC de ¾” tendida por piso, muro o techo, así como los accesorios que incluyen las grapas y elementos para soportar y fijar las tuberías a la estructura de soporte donde sea necesario.

#### Ejecución

Las curvas podrán fabricarse en la obra siempre y cuando el diámetro interior del tubo no sea apreciablemente reducido, y serán hechas de tal forma que el radio mínimo de la curva corresponda mínimo a 6 veces del diámetro nominal del tubo que se está figurando. El interventor podrá rechazar las curvas que muestren desperfectos tales como arrugas en la parte interna, que disminuyan el diámetro interior del accesorio, o quemaduras que la debiliten.

En tubería a la vista, el espacio mínimo entre soportes será de 1.20 metros. Toda la tubería que llegue a los tableros y cajas debe llegar en forma perpendicular. En ningún caso llegará en forma diagonal y será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación. La tubería de PVC se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca, de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica.

La tubería que ha de quedar incrustada en la placa de piso se revisará antes de la fundición para garantizar la correcta ubicación de las salidas y se taponará para evitar que entre mortero o piedras en la tubería.

Toda la tubería que corre a la vista se deberá instalar paralela o perpendicular a los ejes del Edificio. Las tuberías de PVC llevarán un conductor de tierra desnudo, de calibre por lo menos un número anterior del conductor más delgado que lleva el tubo y el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros, aparatos. La línea de tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.

#### Medida y forma de pago

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ML), pagadera cuando esté completamente tendida y sondeada la tubería.

### 31.10- TUBERÍA CONDUIT EN PVC 1”

El rubro abarca el suministro e instalación de tubería PVC de 1” tendida por piso, muro o techo, así como los accesorios que incluyen las grapas y elementos para soportar y fijar las tuberías a la estructura de soporte donde sea necesario.

#### Ejecución

Se utilizarán codos estandarizados de 1”. Toda la tubería de PVC que llegue a los tableros y cajas debe llegar en forma perpendicular, en ningún caso llegará en

forma diagonal y será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación. La tubería se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca, de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica.

La tubería que ha de quedar incrustada en la placa de piso se revisará antes de la fundición para garantizar la correcta ubicación de las salidas y se taponará para evitar que entre mortero o piedras en la tubería.

Toda la tubería que corre a la vista se deberá instalar paralela o perpendicular a los ejes del edificio y tendrá 1.50 metros como distancia mínima entre soportes.

Las tuberías de PVC llevarán un conductor de tierra desnudo, de calibre por lo menos un número anterior del conductor más delgado que lleva el tubo y el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros, aparatos. La línea de tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.

### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ML), pagadera cuando esté completamente tendido y sondeada la tubería.

#### **31.11- TUBERÍA CONDUIT EN PVC 1-1/4”**

El rubro abarca el suministro e instalación de tubería PVC de 1-1/4” tendida por piso, muro o techo, así como los accesorios que incluyen las grapas y elementos de soporte para fijarlas a la estructura donde sea necesario.

### **Ejecución**

Se utilizarán codos estandarizados de 1-1/4” donde se necesite. Toda la tubería que llegue a los tableros y cajas debe llegar en forma perpendicular, en ningún caso llegará en forma diagonal y será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación. La tubería de PVC se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca, de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica.

La tubería que ha de quedar incrustada en la placa de piso se revisará antes de la fundición para garantizar la correcta ubicación de las salidas y se taponará para evitar que entre mortero o piedras en la tubería.

Toda la tubería que corre a la vista se deberá instalar paralela o perpendicular a los ejes del edificio y tendrá 1.50 metros como distancia mínima entre soportes.

Las tuberías de PVC llevarán un conductor de tierra desnudo, de calibre por lo menos un número anterior del conductor más delgado que lleva el tubo y el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros, aparatos. La línea de tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.



### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ML), pagadera cuando esté completamente tendido y sondeada la tubería.

### **31.12- TUBERÍA CONDUIT EN PVC 2”**

El rubro abarca el suministro e instalación de tubería PVC de 1-1/4” tendida por piso, muro o techo, así como los accesorios que incluyen las grapas y elementos para soportar y fijar las tuberías a la estructura de soporte donde sea necesario.

### **Ejecución**

La tubería de PVC se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca, de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica.

La tubería que ha de quedar incrustada en la placa de piso se revisará antes de la fundición para garantizar la correcta ubicación de las salidas y se taponará para evitar que entre mortero o piedras en la tubería.

Toda la tubería que corre a la vista se deberá instalar paralela o perpendicular a los ejes del Edificio.

Las tuberías de PVC llevarán un conductor de tierra desnudo, de calibre por lo menos un número anterior del conductor más delgado que lleva el tubo y el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros, aparatos. La línea de tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.

### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ML), pagadera cuando esté completamente tendido y sondeada la tubería.

### **31.13- SALIDAS NORMALES POR CANALETA INCLUYE TOMA CORRIENTE**

Son salidas que van cableados desde el tablero por canaleta hasta el punto donde se ubicara el puesto de trabajo.

Se instalarán tomas de corriente dobles polo a tierra normales color beige o blanco marca LUMINEX o similar 250 voltios, que cumplan con las nuevas disposiciones del RETIE, y terminales de tornillo para alambres 10, 12 AWG, los tomacorriente serán instalados en caja DEXSON de 55 mm. o similar exterior a la canaleta metálica.

La perforación a la canaleta deberá disponer de empaque adecuado para evitar el daño al aislamiento de los conductores.

El rubro abarca el suministro e instalación de cableado, cajas principales y de paso, accesorios, tomas, tableros y demás elementos necesarios para dejar lista la toma corriente monofásica requerida en cada sitio.

Todos los conductores serán cables con aislamiento THHN, calibre No. 12 AWG, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución.

Las derivaciones de los circuitos al toma, se ejecutarán mediante conectores de desforre.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **31.14- SALIDAS TOMA CORRIENTE REGULADA POR CANALETA INCLUYE TOMACORRIENTE**

Tomas reguladas tipo tomas Pass & Seynor-Legrand, este es un toma doble con polo a tierra aislada para computador referencia PS-IG 6200 y tapa plástica color naranja son de 15 A, 125 V y nema 5-15R, con retención de contactos permanente, de material termo plástico auto-extinguible resistente al impacto de grado Hospital, es decir tiene un mecanismo que aseguran la conexión mecánica de los enchufes.

La perforación a la canaleta deberá disponer de empaque adecuado para evitar el daño al aislamiento de los conductores. El conductor de polo a tierra será #12, norma 2050 tabla 250-95.

Todos los conductores serán cables con aislamiento THHN, calibre No. 12 AWG, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución.

Las derivaciones de los circuitos al toma, se ejecutarán mediante conectores de desforre.

### **31.15- CONDUCTORES**

Todos los conductores que se utilicen deberán ser de cobre electrolítico, conductividad 98 %, temple suave, temperatura máxima 90 grados centígrados, con aislamiento doble chaqueta, para 600 voltios.

Todos los calibres hasta el No. 10 inclusive serán de un (1) solo hilo (alambre), aislamiento THHN. Excepto donde se especifique lo contrario.

Los calibres mayores o iguales a 8 AWG serán cables con aislamiento THHN. Excepto donde se especifique lo contrario.

No se permite en ningún caso la ejecución de empalmes de cables o alambres dentro de la tubería Conduit o canaleta, ni en las acometidas.

Todas las conexiones para empalme o derivación, deben hacerse dentro de las cajas de empalme y aisladas por medio de conectores de desforre según el calibre apropiado. No se permite el uso de cinta aislante.

Ninguna acometida a los diferentes tableros de distribución o cargas importantes podrán ir empalmadas.

Las conexiones de cables a los barrajes, en subestación o tableros se deberá hacer por intermedio de bornes terminales ponchables del tipo 3M, Panduit, o similar.

Los conductores en las bandejas y canaletas se ajustarán estéticamente, mediante amarras plásticas, con sujetadores autoadhesivos.

El código de colores para la alambrada general será como sigue:

Conductor conexión a tierra: Verde

Conductor conexión de Neutro: Blanco

Conductor conexión de Fase: Color intenso (negro, azul)

Conductor de fase Red regulada: Rojo

Marcas: Facomec, Centelsa, Procables, certificados por el ICONTEC

### **31.16- DERIVACIONES**

Este ítem se refiere a las derivaciones necesarias para alimentar las lámparas incrustadas en el cieloraso, las cuales se derivarán de los puntos indicados como nuevos, con longitudes máximas de hasta de 3 metros. Serán 4 cables de 6, 8, 10 y 12 AWG o THW, según el caso.

Los materiales y equipos empleados en estas instalaciones deberán cumplir las normas ICONTEC y ser de características similares a los existentes.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### 31.17- SALIDA DE ILUMINACIÓN

Las Salidas de Iluminación y Tomacorrientes, serán en tubería PVC. Las cajas para las salidas, serán de PVC que cumplan con todas las normas de resistencia mecánica y de retardante de la llama. Los conductores serán en cable de cobre THHN/THWN , 600 V, 90°C. Los aparatos tomacorrientes e interruptores deberán ser de la mejor calidad.

A menos que se indique lo contrario, las cajas deberán ser instaladas a las siguientes alturas, medidas sobre el nivel del piso fina hasta el centro de las cajas.

- Interruptor de pared: 1.30 m
- Toma-corriente de pared: 0.30 m

La salida de lámparas se contabilizará por unidad y deberá incluir la mano de obra.

#### Medida y forma de pago

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### 31.18- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LÁMPARA 2 X 48 T8 SLIM LINE

Este ítem se refiere al suministro e Instalación de lámparas fluorescentes 2x48 W, descolgadas de la placa superior incluye balastos electrónicos. Las conexiones serán alambre No. 12 AWG, de cualquier forma se atenderán las observaciones que el Interventor haga al respecto.

El balasto será electrónico ahorrador de energía, armónico reducido. Las tuberías serán de 2 x 48 T8.

#### Medida y forma de pago

La medida y pago se hará por unidad (Und) instalada. Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### 31.19- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTORES

Todos los interruptores deben ser de uso general de marcas nacionales o extranjeras conocidas, fabricados en material plástico extruido, para incrustar,

apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 15 A continuos y 250 V., dos posiciones sostenidas (abierto y cerrado) de una vía, con terminales de tornillo, adecuados para recibir conductor tipo cable de cobre calibre hasta No 12 AWG.

Se usarán interruptores en los sitios que se indiquen en los planos.

Los contactos deben ser en óxido de cadmio y plata, cada interruptor debe suministrarse con fleje en acero inoxidable para montaje, completos con tornillo de fijación y placa o tapa.

Todos los interruptores deben ser garantizados para 20.000 ciclos de operación como mínimo y ser de la mejor calidad.

Los suministros e instalación de interruptores se contabilizarán por unidad y deberá incluir la mano de obra. El pago se hará a los precios unitarios establecidos en el cuadro de la propuesta.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **31.20- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TOMACORRIENTES**

Los tomacorrientes de uso general deben ser dobles con polo a tierra, para incrustar, color y referencia que se definirá con el Coordinador, configuración NEMA 5-15R,3 polos, 15 A, 125 VCA, con terminales de tornillo adecuados para recibir alambres sólidos de cobre calibres No 14 o 12 AWG, de la mejor calidad.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **31.21- DESMONTE Y ADECUACIÓN DE LÁMPARAS A REUTILIZAR**

Adecuación de lámparas, incluye desmonte revisión y ajustes en el chasis, cambio de los tacos que se encuentren dañados en el tablero principal, limpieza, pintura y reinstalación en las zonas intervenidas en las que se requiera de reposición.

Suministro e instalación para cambio de tubos y sockets, tubo para lámpara de 2x48 iguales a los que existen.

Se refiere este ítem a la ejecución de los trabajos de desmonte de lámparas tipo Slim-line 2x48 de incrustar en cielo raso, se usará el equipo y herramientas necesarias para su ejecución. Se debe contemplar, en el momento del desmonte de la lámpara, dejar la instalación de la salida eléctrica totalmente aislada por seguridad.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría

### **31.22- LUMINARIA FLUORESCENTE 2x32W-T8 sin difusor**

Suministro, montaje, instalación de luminaria fluorescente para las oficinas. Con mueble en lámina galvanizada y pintura electrostática horneable de 120x25 cm, con dos tubos T8 de 32 W, balasto electrónico, las lámparas deberán tener una vida útil de 12000 horas así como el balasto de 60000 horas.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría

### **31.23- LUMINARIA FLUORESCENTE 2x32W-T8 rejilla 12 celdas**

Suministro, montaje, instalación de luminaria fluorescente para las oficinas. Con mueble en lámina galvanizada y pintura electrostática horneable de 120x25 cm, con dos tubos T8 de 32 W, balasto electrónico y difusor anodizado de 12 celdas, las lámparas deberán tener una vida útil de 12000 horas así como el balasto de 60000 horas.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el

personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría

### **31.24- LUMINARIA FLUORESCENTE ESPECULAR 60x60**

Suministro, montaje, instalación de luminaria fluorescente para las oficinas. Con mueble de 60x60 cm en lámina galvanizada y pintura electrostática horneada, con cuatro tubos T8 de 17 W, difusor anodizado de 16 celdas, balasto electrónico.

Las lámparas deberán tener una vida útil de 12000 horas así como el balasto de 60000 horas.

#### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría

### **31.25- BALA FLUORESCENTE DE 26W**

Suministro, montaje, instalación de Bala fluorescente de incrustar diámetro 15 cm. Con mueble en lámina galvanizada y pintura electrostática horneada, reflector en aluminio electro abrillantado y con lámpara fluorescente compacta de 26 W.

#### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría

### **31.26- BALA HALÓGENA 50W**

Suministro, montaje, instalación de Bala halógena de incrustar diámetro 7 cm. Con herraje de soporte fabricado en aluminio inyectado y aro exterior en acero pintura electrostática con bombilla de 50W-32°.

#### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría

### **31.27- APLIQUE DECORATIVO**

Suministro, montaje e instalación de aplique de pared con el cuerpo exterior fabricado en aluminio inyectado y terminado con pintura electrostática poli-estérica y difusor cilíndrico en policarbonato. Con base de rosca para bombilla incandescente de 60W y/o fluorescente compacta de 17W.

#### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **31.28- LUMINARIA SODIO 70W**

Suministro, montaje e instalación de luminaria de sodio de 70W, 208V. para empotrar en pared, del tipo aplique decorativo y con balasto autorregulado.

#### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **31.29- LUMINARIA MH-250W 208V**

Suministro, montaje e instalación de luminaria tipo industrial cerrada, conformada por un cabezote en fundición de aluminio, un cofre para los accesorios eléctricos cerrado con un capo de material sintético auto-extinguible, un reflector repujado de aluminio brillantado y anodizado, sobre el cual va grafado y sellado un vidrio templado de seguridad, bombilla de halogenuros metálicos de 250 W. 208V, balasto autorregulado.

La luminaria se conectara a la salida mediante cable encauchetado 3x12 AWG.

#### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el



personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **31.30- LÁMPARA DE 2 TUBOS FLUORESCENTE SLIM-LINE 48 x 39W**

Se refiere este ítem al suministro, instalación y puesta en funcionamiento de lámparas fluorescentes 2 x 48 Slim line en los sitios que indiquen los planos, el Contratante y/o el Interventor.

Los materiales a utilizar serán lámparas fluorescentes tipo industrial del tipo “arranque rápido”. Estas lámparas estarán conformadas por un armazón que involucrará la luminaria propiamente dicha. El armazón será troquelado en lámina de acero Cold-Rolled de espesor no menor al calibre americano MSG #18, sometida a un proceso de desengrase, desoxidación y fosfatado, sobre el cual se aplicará un acabado final en pintura blanca esmaltada al horno. Las luminarias serán suministradas completas en todas sus partes incluyendo: A. Sockets, b. Balasto de alto factor de potencia apto para operación a una tensión de 127 voltios AC, 60 Hz, CA., c. Dos (2) tubos fluorescentes, “arranque rápido”. El balasto electrónico y los sockets plásticos deben tener sello UL. La bombilla debe ser tubo tipo T-8 de primera calidad y de una marca reconocida. La luminaria y el balasto deben tener una garantía mínima de dos años y los sockets de un año.

#### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

## **32. TABLEROS ELÉCTRICOS**

### **32.1- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO ELÉCTRICO DE 12- 18 ó 24 CIRCUITOS INCLUYE TOTALIZADOR Y BREAKERS**

Se trata de un tablero construido en lámina CR calibre 16 del tipo auto soportado, pintado con pintura electrostática, apto para trabajo interior, sus medidas serán de acuerdo con la capacidad de los circuitos (12-18-24) incluye totalizador y breakers, materiales y mano de obra necesaria para su conexión así como la demarcación de los circuitos.

La caja será fabricada en lámina de calibre adecuado y su ejecución será de uso general NEMA 1 presentando un terminado en pintura beige electrostática. Será Marca SQUARE'D o similar.

Los tableros serán aptos para alojar en su interior termo-magnéticos tipo enchufable, marca General Electric Americano o similar de 10KA, 15 o 20 de corriente de cortocircuito. Los tableros serán ensamblados en una sola unidad del tipo de sobreponer, cada circuito deberá identificarse con el número correspondiente por medio de una marquilla.

Los tableros se instalarán de forma tal que su parte inferior quede a una altura de 1,20 m. del piso terminado como mínimo.

Los tableros se identificarán con marquillas exteriores, usando la nomenclatura indicada en los planos.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría

### **32.2- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO ELÉCTRICO REGULADO 12 CIRCUITOS INCLUYE TOTALIZADOR Y BREAKERS**

La ubicación del tablero regulado se hará donde se encuentra ubicado el tablero principal de distribución eléctrica. La acometida de este tablero se tomara desde el tablero eléctrico existente en cable AWG THHN No. 8 para las dos fases y el neutro y en No. 10 para la tierra. Para proteger esta acometida se instalara una protección bipolar de 2x30A en el tablero eléctrico existente. Este tablero regulado estará compuesto por circuitos de 10 Y 15 Amperios (Protegidos y administrados por breakers termo-magnéticos), de los cuales cada uno entregará energía a 3 o 4 tomas reguladas, las que posteriormente alimentarán a 3 o 4 computadores conectadas a los respectivos puntos lógicos. Por lo tanto desde el tablero principal se llevará energía a todas las tomas eléctricas reguladas que conformarán la red de computadores.

El tablero correspondiente a la red de energía regulada al puesto de trabajo tendrá los siguientes elementos:

Tablero de distribución de sobreponer.

Breakers termo-magnéticos de 10 Y 15A.

Barraje de neutro aislado.

Barraje de tierra general.

Los barrajes permiten una completa flexibilidad en la disposición de los circuitos..

Tensión de servicio 120.

Frecuencia 60 Hz

### 32.2.1- Selección de Protecciones

En cuanto al sistema de protecciones se refiere, se propone en forma generalizada para los sistemas de protecciones de los circuitos de distribución, interruptores termo-magnéticos mono-polares de operación automática.

En cuanto a los interruptores termo-magnéticos mono-polares para los circuitos monofásicos de los tableros de distribución este diseño es consecuente con N.T.C 2050, las cuales estipulan que una carga de la magnitud de la carga de un circuito de 7 amperios estará protegida por un breaker de 10 amperios.

Polo a tierra: Para la seguridad de los equipos, es necesario la utilización de un buen polo a tierra que proteja la integridad de los mismos,. Por el tamaño de la red es conveniente utilizar la tierra principal de la red eléctrica (propuesta en el proyecto eléctrico), la cual es la mejor alternativa usada en la actualidad para este tipo de Soluciones.

Llevará marquillas en acrílico, terminales, identificadores para cables y todos los accesorios necesarios para su correcta instalación.

### 32.3- SALIDA TRIFÁSICA 220V

Se refiere al suministro e instalación de tomas trifásicas 220v para conexión aires mini-split incluye cableado (tres fases, neutro y tierra) caja metálica para instalación y tubería especificada para este tipo de tomas.

Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

#### Medida y forma de pago

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría

### 32.4- SALIDA ELÉCTRICA 110 V DOBLE

El proponente deberá ofrecer tomas eléctricas con las siguientes características:

Tomas reguladas tipo tomas Pass & Seynor-Legrand, este es un toma doble con polo a tierra aislada para computador referencia PS-IG 6200 y tapa plástica color naranja son de 15 A, 125 V y nema 5-15R, con retención de contactos permanente, de material termo plástico auto-extinguible resistente al impacto de grado Hospital, es decir tiene un mecanismo que aseguran la conexión mecánica de los enchufes.

Igualmente se instalarán tomas Normales tipo tomas Pass & Seynor-Legrand, este es un toma doble con polo a tierra aislada para computador referencia PS-3232I y tapa plástica son de son de 15ª, 125 V y nema 5-15R, con retención de contactos permanente, de material termo plástico auto-extinguible resistente al impacto.

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **32.5- SALIDAS PARA SONIDO PISO Y MURO (Sala de Audiencias)**

Salidas para sonido, bajo piso tubería Conduit de 1 1/4", cajas en PVC de 10 X 10 y una de 30 X 30 bajo puesto del Secretario y accesorios, puntos para parlantes y cámara (cámara solo para Salas de Tribunal) en tubería Conduit 3/4"

### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **33. PUESTA A TIERRA (UNA VARILLA COPPERWELD)**

En el fondo de la cámara se clava una varilla de cobre de 5/8" por 2.40 mts utilizando agua para ir introduciendo la varilla en terreno, no se permite golpear la varilla en la parte superior para poderla enterrar. En la parte superior de la varilla se soldará con el cable de tierra que viene del tablero de distribución. Se utilizará soldadura Cad-Weld. La varilla debe quedar a una profundidad de 20cms después del fondo de gravilla en la cámara de 60 x 60.

Cada uno de los tableros del edificio deberá ser firmemente conectado al sistema de tierra y se debe comprobar la existencia de continuidad.

Los demás sistemas de tierra que aparecen en la lista de cantidades y que se indican en los planos deben ser construidos de acuerdo a las normas.

### **Medida y forma de pago**

La medida se tomará por global (GI) debidamente ejecutado y acorde los lineamientos expuestos. Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los

materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **33.1- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra.

#### **Ejecución**

Consiste en 3 varillas COPPERWELD de 5/8" x 2.4mts, enterradas con tratamiento del suelo mediante sales, gel, carbón u otro material que mantenga el suelo húmedo, unidas con soldadura exotérmica a cable cobre desnudo N° 2/0 AWG. A cada varilla se le dejara una cámara de inspección de 25x25cms.

Se deben efectuar mediciones con Megger para que el valor de la puesta a tierra este por debajo de los 10 ohmios. No se permite golpear la varilla en la parte superior para poderla enterrar.

Cada uno de los tableros del edificio deberá ser firmemente conectado al sistema de tierra y se debe comprobar la existencia de continuidad.

#### **Medida y forma de pago**

La medida se tomará por global (GI) debidamente ejecutado y acorde los lineamientos expuestos. Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

## **34. AIRES ACONDICIONADOS**

### **34.1- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MINI SPLIT DE 9.000, 12.000, 24000, 36.000 BTU, INCLUYE SOPORTES Y ACCESORIOS**

Este ítem se refiere al suministro e instalación de aires Mini-Split con sus los manuales, incluye instalación de cada equipo, unidades (manejadora, condensadora, etc.), carga de los equipos con su respectivo refrigerante, montaje, ductos necesarios entre cada componente y distribución del aire en el área adecuada, sus respectivos soportes y anclajes en caso que se requieran y puesta en funcionamiento, incluye el suministro e instalación de la tubería de cobre con aislamiento en Rubatex y control remoto.

### **Medida y forma de pago**

La medida será por unidad (UN) que se entiende como la completa instalación del sistema total para el funcionamiento óptimo de los equipos de Mini-Split, el precio será el acordado en el contrato. Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

## **35. TELEFONÍA**

### **35.1- STRIP GENERAL TELÉFONOS 25 PARES**

#### **Descripción**

El rubro abarca el suministro e instalación del Strip telefónico general.

#### **Ejecución**

El gabinete será de 40x40x12 cm, construido en lámina Cold-Rolled calibre 18, con fondo en madera, puerta metálica cal 18 y cerradura. Sobre el fondo de madera se debe asegurar una regleta tipo s66 de 25 pares.

Todas las líneas telefónicas (20) deben llevar protector delinea o sobre tensiones y deberán tener su respectiva marquilla de identificación.

#### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el Ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **35.2- STRIP PARCIAL DE TELÉFONOS 25 PARES**

El rubro abarca el suministro e instalación de Strip telefónico de 40x40x12 cm con fondo en madera, puerta y chapa, incluye regleta tipo s66 de 25 pares, cada línea debe tener su marquilla de identificación, dicho Strip estará en el cuarto de cableado.

#### **Medida y forma de pago**

La medida y pago se hará por unidad (Und). Todos los ítems incluyen transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado

en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **35.3- ACOMETIDA TELÉFONOS**

#### **Descripción**

El rubro abarca el suministro e instalación de tubería PVC de 2", subterránea.

#### **Ejecución**

El fondo de la excavación debe ser uniforme sobre lechos nivelados y compactados. Se debe colocar una capa de arena de peña con un espesor de 5cm en el fondo de la zanja. Las uniones de los ductos deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra. Los espacios de los ductos deben ser llenados exclusivamente con arena de peña compactada libre de piedras y material orgánico.

Para mantener la separación de los ductos se deben colocar estacas o guías de madera, luego de haber colocado una capa de 20 cm de arena sobre el último tubo se procederá a llenar el resto de la excavación con material seleccionado con relleno producto de la misma excavación compactándolo. Cable telefónico tipo interior de 25 pares (25x2x0.5) que une los Strip.

#### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será el metro lineal (ML) incluye transporte interno y todos los materiales para su correcta ejecución y el precio será el pactado en el contrato y es la compensación total y única que recibe el contratista por el personal, equipos, materiales y por los demás costos necesarios para efectuar el ítem a satisfacción de la Interventoría.

### **36. ASEO Y LIMPIEZA**

Terminadas las actividades la obra, el contratista deberá realizar una limpieza general de muros, pisos, enchapes, vidrios, puertas etc., utilizando los elementos y materiales necesarios, teniendo el cuidado de que estos no perjudiquen los acabados de los componentes de la edificación; además deberá efectuar las reparaciones necesarias por fallas, ralladuras, despegues, ajustes, manchas, etc., para una correcta presentación y entrega de la obra, sin que tales reparaciones o arreglos constituyan obra adicional o extra.

En general todas las partes de la construcción se entregan completamente limpias y las instalaciones y aparatos en perfectas condiciones de funcionamiento y a satisfacción del interventor.

En las operaciones de limpieza final deberá retirarse de la perfilaría de aluminio, el recubrimiento de silicona que las protegía durante la obra.

Los sobrantes y residuos de la construcción deberán ser retirados de la misma por cuenta del contratista a un sitio que no perjudique ni comprometa los intereses de la Secretaría de Infraestructura de la Alcaldía de Bucaramanga.

### **Medida y forma de pago**

La limpieza final se cotizará y pagara global. En este precio se incluirá todos los costos de materiales equipos y mano de obra utilizados en dichas labores, y demás costos directos e indirectos.