

## **INDICE**

- A. Condiciones Generales para la implantación del Proyecto**
  - A.1 Controles para Vigilancia, seguridad y Salud**
    - A.1.1 Generalidades**
    - A.1.2 Sistema de Control de Vigilancia**
    - A.1.3 Alumbrado**
    - A.1.4 Arreglos Sanitarios**
    - A.1.5 Señalética**
    - A.1.6 Explosivos y Combustibles**
    - A.1.7 Prevención y Seguridad**
    - A.1.8 Manual e Instructivo de Seguridad**
    - A.1.9 Prevención contra incendios**
    - A.1.10 Cercos o Barreras Temporales**
  - A.2 Obras Temporales**
    - A.2.1 Generalidades**
    - A.2.2 Área de Trabajos**
    - A.2.3 Edificaciones Temporales**
    - A.2.4 Sistema de Tratamiento y Abastecimiento de Agua**
    - A.2.5 Sistema de Suministro de Energía Eléctrica**
    - A.2.6 Sistema de Comunicación Temporal**
    - A.2.7 Carreteras de Construcción Temporales**
    - A.2.8 Estación de Primeros Auxilios**
    - A.2.9 Alcantarillado, Drenaje y Control de Contaminación**
    - A.2.10 Conservación de Suelos**
    - A.2.11 Investigación Suplementaria del Sitio**
  - A.3 Laboratorio de pruebas y Equipos**
  - A.4 Mantenimiento de caminos públicos existentes y caminos de acceso permanente y temporal, recientemente construido.**
  - A.5 Identificación del Proyecto**
  - A.6 Transporte de Materiales a la obra**
  - A.7 Movilización y Desmovilización**
- B. Especificación General de Los Materiales**
  - B.1 Los Materiales en la Construcción**
    - B.1.1 Generalidades**
  - B.2 Principales Materiales**
    - B.2.1 Cemento**
    - B.2.2 Agregados**
      - B.2.2.1 Arena**
      - B.2.2.2 Lastre**
      - B.2.2.3 Ripio**
      - B.2.2.4 Bolón o Molón**
      - B.2.2.5 Piedra Basílica**
    - B.2.3 Bloques y Prefabricados**
      - B.2.3.1 Bloque Resistente**
      - B.2.3.2 Bloque Alivianado**
      - B.2.3.3 Ladrillo Cerámico Macizo**
      - B.2.3.4 Ladrillo Cerámico Hueco**
      - B.2.3.5 Adoquín de Cemento**
    - B.2.4 Hierro en General**

- B.2.4.1 Acero de Refuerzo
  - B.2.4.2 Malla Electrosoldada
  - B.2.4.3 Piezas de Acero Estructural
- B.2.5 Cubiertas
  - B.2.5.1 Lamina ondulada de Asbesto Cemento
  - B.2.5.2 Teja Curva Común de Arcilla
  - B.2.5.3 Panel de Acero
- B.2.6 Pisos
  - B.2.6.1 Adoquín de Piedra
  - B.2.6.2 Baldosas de Vinil
  - B.2.6.3 Baldosa de Cerámica
  - B.2.6.4 Pisos de Mármol
  - B.2.6.5 Pisos de Madera
  - B.2.6.6 Piso de vidrio
  - B.2.6.7 Baldosa de vidrio
- B.2.7 Maderas
  - B.2.7.1 Madera de Construcción
  - B.2.7.2 Madera Contrachapada
  - B.2.7.3 Tableros MDF
  - B.2.7.4 Duela Machimbrada
- B.2.8 Instalaciones de Agua Potable
  - B.2.8.1 Tubería PVC presión unión (roscable o Tipo E/C)
  - B.2.8.2 Tubería PVC para Agua Caliente
  - B.2.8.3 Tubería de Cobre para Agua Caliente
  - B.2.8.4 Grifería
- B.2.9 Instalaciones Sanitarias
  - B.2.9.1 Tubería de PVC para uso Sanitario unión (E/C)
  - B.2.9.2 Aparatos Sanitarios
- B.2.10 Instalaciones Eléctricas
  - B.2.10.1 Conductor eléctrico tipo TW
  - B.2.10.2 Conductor Telefónico Tipo EKUA
  - B.2.10.3 Conductor para intercomunicador tipo ELAL-JF
  - B.2.10.4 Tubería de conducción eléctrica de PVC / accesorios
  - B.2.10.5 Tubería de conducción eléctrica Metálica / accesorios
- B.2.11 Pinturas
  - B.2.11.1 Pintura Látex
  - B.2.11.2 Pintura Esmalte
  - B.2.11.3 Pintura Esmalte Anticorrosivo
  - B.2.11.4 Sellador para Madera
  - B.2.11.5 Laca de Nitrocelulosa
  - B.2.11.6 Laca Catalizada
- B.2.12 Vidrio
  - B.2.12.1 Vidrios Básicos
  - B.2.12.1 Vidrio de Seguridad
- B.2.13 Mezclas
  - B.2.13.1 Hormigones
  - B.2.13.2 Morteros
- B.2.14 Formaletas
  - B.2.14.1 Encofrados

## **ESPECIFICACIONES GENERALES**

### **INTRODUCCION**

Este documento técnico ha sido elaborado por el GOBIERNO AUTÓNOMO DECENTRALIZADO DE PICHINCHA (GADPP) a fin de que los constructores y/o contratistas que ejecuten obras de la Institución, están obligados a cumplir a más de las especificaciones técnicas de los rubros, materiales y las especificaciones técnicas generales a continuación detalladas, las normas y especificaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción (2011), de ser necesario se remitirán a las especificaciones del MOP-001-F(2002), el grado de exigencia estará a criterio y bajo estricta responsabilidad del Fiscalizador y además de acuerdo a la naturaleza y magnitud de la obra a ejecutarse.

Para la elaboración de estas especificaciones se tomó como referencia las especificaciones técnicas publicadas por el Código Ecuatoriano de la Construcción (2011), Ministerio de Obras Publicas (2002), Colegios profesionales del ramo y otros.

Todos los materiales y elementos constitutivos de la construcción deberán cumplir con las Normas INEN, así como los estudios y la construcción deberán además cumplir con las Ordenanzas de gestión Urbana Territorial (Normas de Arquitectura y Urbanismo) del cantón en que se ubique la obra.

Estas normas y especificaciones serán parte de todos los contratos de obras de la Institución, a más de los estudios, planos, diseños y documentos precontractuales.

Los contratistas están obligados a respetar lo indicado en los estudios, planos y especificaciones técnicas, tanto para la preparación de sus propuestas, como para el proceso constructivo.

Los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo con las normas de la buena construcción, con las especificaciones técnicas respectivas, y a satisfacción de la Fiscalización y Administración del Gobierno Autónomo de la Provincia de Pichincha.

Los miembros de la Administración y de la Fiscalización, tendrán libre acceso para inspeccionar la construcción durante la ejecución de la obra y entera libertad de inspección al ó los talleres del Contratista o de los subcontratistas.

El contratista se compromete a colocar en obra al personal técnico, equipo y otros compromisos adquiridos en el proceso de contratación y en caso de ser necesario cambiarlos se propondrán equipos y/o personal técnicos con igual o mejores características y currículum del ganador en el proceso contractual.

Cuando exista una discrepancia entre las normas, especificaciones y demás documentos técnicos, el Fiscalizador y Administrador del contrato están obligados a exigir de entre toda la documentación, se cumpla con las disposiciones que aseguren de mejor manera la buena ejecución de las obras y el cumplimiento del objeto del contrato.

## **A. CONDICIONES GENERALES PARA IMPLANTACION DEL PROYECTO**

Antes de presentar la propuesta, el contratista deberá realizar un reconocimiento de los terrenos a fin de tener un cabal conocimiento de su ubicación, condiciones topográficas, geológicas, resistencia del suelo, accesibilidad, etc. a fin de planificar de mejor manera la provisión de materiales y la construcción en general.

Además deberá examinar cuidadosamente los planos, bases, especificaciones generales, técnicas, presupuestos y formularios de la propuesta.

Los trabajos serán ejecutados bajo Contrato, excepto si lo prevé de otra manera y comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y otros rubros necesarios para la ejecución, terminación y mantenimiento de las obras, estrictamente de acuerdo con el Contrato o como lo disponga la Fiscalización y Administración contractual.

Todos los trabajos y servicios que en esta especificación se indiquen son a costo del contratista, quien lo incluirá en sus costos indirectos de los rubros a ejecutarse.

Los trabajos a ser ejecutados por el Contratista bajo el Contrato se presentan en la siguiente lista, pero no necesariamente limitado a:

Temas generales, tales como construcción y remoción de obras temporales, mantenimiento de los caminos de acceso, nuevos y existentes; equipo de oficina y mobiliario, construcción y mantenimiento del campamento base, incluido oficinas y alojamiento con servicios y facilidades, servicios médicos y de primeros auxilios, exploración de sondeo y pruebas de fosos, todos los valores imputados en estos temas deberán ser incluidos en los costos indirectos.

### **A.1 CONTROLES PARA VIGILANCIA, SEGURIDAD Y SALUD**

#### **A.1.1 Generalidades**

Todos los controles para vigilancia, seguridad industrial y salud necesarios para la ejecución de las obras tales como, limpieza del sitio, manejo de explosivos y combustibles, cercados temporales, prevención en seguridad y contra incendios, arreglos sanitarios, deberán ser establecidos y mantenidos, por el Contratista bajo su propia responsabilidad y costo. El Contratista se hará responsable por todos los controles de vigilancia, seguridad y salud, además que proveerá el personal y equipo que sea necesarios para cumplir con estos requerimientos.

#### **A.1.2 Sistema de Control de Vigilancia**

El Contratista a su costo, deberá establecer un sistema de control de vigilancia con su respectiva organización para las obras y deberá también presentar por escrito el programa respectivo para aprobación de la Fiscalización. El sistema de control de vigilancia deberá estar basado en las Leyes y regulaciones de la República del Ecuador.

La Fiscalización tendrá el derecho de instruir al Contratista si así lo estima necesario y en cualquier tiempo sobre la operación del control de vigilancia.

### **A.1.3 Alumbrado**

El Contratista a su costo, deberá proveer suficiente alumbrado para garantizar condiciones seguras de trabajo, a fin de que las obras puedan ser construidas de acuerdo a los términos contractuales y que permita la inspección completa de las actividades por parte de la Fiscalización.

A menos de que la Fiscalización especifique lo contrario, la iluminación mínima en las áreas de operación o trabajo será como sigue.

<b>Área de Operación o Trabajo</b>	<b>Iluminación (Lux)</b>
	<b>Valor Mínimo</b>
Obras de Servicios Generales o Comunes	<b>20</b>
Colocado de concreto	<b>50</b>
Carreteras de acarreo o puentes donde existen condiciones de peligro	<b>10</b>
Obras subterráneas	<b>50</b>
Talleres y edificios auxiliares	<b>200</b>

La iluminación para áreas de operación no indicadas anteriormente será determinada por la Fiscalización.

Todo el equipo móvil o plantas utilizadas durante las operaciones nocturnas deberán estar equipados con suficientes luces y/o reflectores para garantizar condiciones seguras de trabajo.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización su propuesta para los sistemas de alumbrado en aquellas áreas donde se planifican trabajos nocturnos por lo menos catorce (14) días antes de la fecha de inicio de tales trabajos.

La aprobación de las propuestas de alumbrado del Contratista no lo exime de ninguna de sus obligaciones bajo el Contrato.

### **A.1.4 Arreglos Sanitarios**

El contratista a su costo, deberá mantener el sitio de las obras en condiciones limpias y sanitarias y deberá mantener suficientes unidades de servicios sanitarios para uso de los empleados en las cantidades, forma y lugares aprobados por la Fiscalización, o por las autoridades locales. Todos los empleados del contratista o aquellas personas que estén en una u otra forma ligadas al Proyecto estarán obligados a utilizar las facilidades sanitarias señaladas.

El Contratista a su costo, hará sus mejores esfuerzos para asegurar, a satisfacción de la Fiscalización, la salud de sus empleados en las obras, especialmente a través de medidas para el control de moscas, mosquitos, peste y cualquier otro agente infeccioso en las áreas de trabajo, vivienda y recreacionales. El Contratista deberá, si fuere necesario, regar productos químicos para asegurar lo anterior, el acuerdo a las leyes y regulaciones de las autoridades de Salud Pública.

### **A.1.5 Señalética**

El Contratista a su costo, deberá proveer toda la señalética para las obras. Estas incluirán pero no se limitarán, a las siguientes:

- (a) Señales estándares de carreteras
- (b) Señales de prevención
- (c) Señales de peligro
- (d) Señales de control
- (e) Señales de seguridad
- (f) Señales de dirección
- (g) Identificación del Proyecto

El texto de todas las señales será en español. Las dimensiones, color, tamaño de las letras y localización de todas las señales deberán estar sujetas a la aprobación de la Fiscalización. El Contratista deberá mantener todas las señales colocadas por él o que coloque el G.A.D.P.P.

Si se estima que el sistema de señales proporcionadas por el Contratista es inadecuado para garantizar la seguridad, o no es satisfactorio en otros aspectos, el contratista agregará, arreglará o cambiará el sistema de señales a satisfacción de la Fiscalización y Administración.

El Contratista a su costo, deberá ejercer un cuidado particular en el control del tráfico en las carreteras públicas en las que el equipo del contratista o sus vehículos transiten frecuentemente. El contratista deberá colocar personal con banderas en los sitios claves en tales carreteras en adición a las señales colocadas. Aquellas carreteras que estén cerradas al público o que tengan tráfico privado, deberán tener barricadas con suficiente señalamiento.

### **A.1.6 Explosivos y Combustibles**

El Contratista a su costo, hará los arreglos necesarios para transportar, almacenar y manejar los explosivos y combustibles en una manera segura para protección del público y empleados, de acuerdo con las leyes y regulaciones de seguridad vigentes en la República del Ecuador. En este sentido, se presentará para aprobación de la Fiscalización el programa escrito del manejo y almacenamiento seguro de explosivos y combustibles.

El contratista a su costo, obtendrá todos los permisos necesarios y pagará todos los cargos con respecto a la obtención de tales permisos como sea necesario, con el propósito de movilizar explosivos y combustibles de un sitio a otro y almacenamiento de los mismos. Además deberá llenar todos los requisitos que sean requeridos por las autoridades concernientes del Gobierno de la República del Ecuador.

El contratista a su costo, deberá suministrar e instalar un sistema de avisos eficiente, de tal manera que no ponga en peligro la vida de las personas que trabajen en las obras cuando se detonen cargas explosivas. El contratista se deberá asegurar, antes de detonar cualquier explosivo, que el área a ser dinamitada está libre de residentes, peatones o tráfico que conduzca a dicha área y se deberá prohibir la entrada de cualquier tipo de tráfico hasta que llegue la señal de autorización.

No se deberá colocar dentro de los límites del campamento o a menos de 100 metros de cualquier edificio en el Sitio, polvorines, tanques de almacenamiento para gasolina o combustibles de cualquier tipo a cielo abierto. Además, todas las ubicaciones para polvorines deberán ser aprobadas por la Fiscalización y de la autoridad gubernamental respectiva. Debe quedar claramente entendido que las aprobaciones indicadas anteriormente no eximen de ninguna manera al contratista de sus obligaciones y responsabilidades para todas las operaciones de dinamitado y materiales peligrosos.

Durante los truenos y otros disturbios eléctricos, ninguna carga o fuego será permitido.

El Contratista a su costo, instalará un sistema automático luminoso de detección y alarma fuera del túnel en uso como acceso al frente de trabajo durante las operaciones de perforación y detonación si fuera el caso, cuando la actividad atmosférica eléctrica en la vecindad a los portales alcance niveles peligrosos, y la alarma es activada, las operaciones de detonación serán suspendidas hasta que tal actividad eléctrica otra vez alcance niveles de seguridad.

#### ***A.1.7 Prevención y Seguridad***

El Contratista a su costo, deberá tomar todas las precauciones necesarias para prevenir accidentes o fatalidades de cualquier persona que trabaje en las obras, ya sean éstos empleados del G.A.D.P.P., de la Fiscalización, visitantes u otras personas que tengan buenas y suficientes razones para estar en el sitio de las obras.

El Contratista a su costo, deberá además tomar las precauciones necesarias contra daños a las propiedades tanto del G.A.D.P.P. como de otras personas localizadas en o lugares adyacentes al sitio de la obra. El contratista deberá, en todo tiempo, cumplir con todas las regulaciones de prevención de accidentes y de seguridad de cualquier autoridad local o nacional de la República del Ecuador.

El contratista a su costo, deberá nombrar un comité de seguridad industrial con el número suficiente de asistentes conformado por el personal que participa en las actividades del proyecto, el cual tendrá reuniones periódicas para control y prevención de la seguridad. El contratista deberá reportar de inmediato a la Fiscalización sobre cualquier incidente, accidente o fatalidad que ocurra en sus operaciones.

#### ***A.1.8 Manual e Instructivo de Seguridad***

Si en los pliegos se estipula contar con manuales e instructivos de seguridad, el Contratista a su costo, deberá emitir folletos con instrucciones para seguridad, basado en normas y procedimientos de seguridad industrial. Los folletos serán de un tamaño aprobado por la Fiscalización y deberán estar en Español. Antes de cumplir siete (7) días contados a partir de la fecha de la Orden de Inicio de la Obra, el Contratista someterá este documento para aprobación de la Fiscalización; Cualquier corrección que sea necesaria deberá ser hecha hasta que el documento quede a satisfacción de la Fiscalización. El Contratista procederá entonces a imprimir los manuales de seguridad y dar a conocer a sus empleados y el personal que ingresa a la obra de todos los procedimientos contenidos en este manual, pero no limitándose, a las siguientes:

- (a) Ropa protectora, casco y calzado apropiado
- (b) Uso de equipo de levantamiento
- (c) Precauciones contra choques eléctricos
- (d) Protección contra soldaduras
- (e) Procedimientos de rutina en caso de accidentes, fuegos, etc.
- (f) Vigilantes, barreras y avisos de prevención
- (g) Uso de equipo de perforación y supresión de polvo
- (h) Uso y almacenamiento de explosivos
- (i) Práctica de construcción de túneles

#### **A.1.9 Prevención Contra Incendios**

El Contratista a su costo, deberá suministrar, mantener y operar un procedimiento eficiente para combatir los incendios tanto en el área de implantación del proyecto como para el sector de vivienda del Contratista, campamentos de los trabajadores y todas aquellas áreas de uso general señaladas por la Fiscalización.

El Contratista a su costo, será responsable de mantener cuadrillas de bomberos que estén disponibles todo tiempo en el caso de que se suscite un conato de fuego así como también un sistema de alarma eficiente.

El Contratista a su costo, deberá tomar todas las precauciones para prevenir incendios en o alrededor del sitio y deberá proveer todo aquel equipo que la Fiscalización considere aconsejable para combatir los incendios, para que estos equipos puedan ser rápidamente utilizados en todas las estructuras, edificios y obras bajo construcción así como también las áreas residenciales, campamentos para trabajadores y edificios auxiliares. El equipo de control de incendios deberá estar en buenas condiciones de uso y ser mantenido por el Contratista hasta que las obras sean aceptadas por la Fiscalización.

El Contratista a su costo, combatirá en una forma diligente cualquier incendio que ocurra en el sitio dondequiera que ocurra y en este respecto empleará todo el equipo y mano de obra propia o de sus subcontratistas para extinguir el mismo.

#### **A.1.10 Cercos o Barreras Temporales**

El Contratista a su costo, construirá, mantendrá y removerá a la terminación de los trabajos, cercos o barreras temporales, adecuados y aprobados para encerrar y delimitar las áreas de los trabajos a ejecutarse en todas las zonas ocupadas por el Contratista.

### **A.2 OBRAS TEMPORALES**

#### **A.2.1 Generalidades**

Todas las obras temporales del Contratista, que serán construidas a su costo, que incluyen pero no se limitan al sitio de oficina y oficina de administración, campamentos de obreros, edificios, sistema de tratamiento y abastecimiento de agua, sistema de aguas negras, sistema de abastecimiento de aire, sistema de abastecimiento de energía eléctrica, sistema de telecomunicaciones, sistema de drenaje, construcción de carreteras temporales y otras instalaciones deberán ser diseñadas, suministradas, instaladas, operadas y mantenidas y eventualmente removidas por el Contratista.



Los planos de las obras Temporales son únicamente para referencia del Contratista, quien hará sus propios arreglos con respecto a estas obras.

El Contratista deberá someter para aprobación de la Fiscalización y Administración en un período de al menos catorce (14) días antes de iniciar las Obras Temporales, todos los detalles de planificación pertinentes a tales trabajos incluyendo la escala, capacidad, disposición, programa de instalación o implantación general.

Los planos mostrarán las localizaciones y otros detalles pertinentes de los componentes principales de las oficinas, campamentos, residencias, edificios, áreas de almacenamiento, plantas de construcción, caminos, etc., los cuales el Contratista se propone construir en el sitio. Las particularidades incluirán la capacidad de la planta y equipamiento, detalles de cimentación y programa de construcción.

La Fiscalización tendrá derecho de solicitar al Contratista a cambiar o modificar su propuesta, si lo creyere necesario, así también el Contratista también obtendrá cualquier aprobación o licencia de las autoridades gubernamentales relevantes, a menos que se especifique de otra manera, a la terminación de los trabajos y sobre la aprobación de la Fiscalización, todas las obras temporales construidas por el Contratista serán removidas del sitio. El Contratista tomará cuidado de todas las áreas afectadas por las obras temporales y restaurará el entorno natural, drenajes, vegetación etc. a satisfacción de la Fiscalización.

El G.A.D.P.P. se reserva el derecho, en conformidad con la Fiscalización, solicitar al Contratista que deje todo o parte de las obras temporales del Contratista para su uso después de terminados los trabajos permanentes. En este caso, se hará un arreglo equitativo para el pago de dicho propósito, en base a la negociación entre el G.A.D.P.P. y el Contratista.

#### ***A.2.2 Área de Trabajos***

El área de trabajos lo constituye el terreno o espacio proporcionado por el G.A.D.P.P. sin costo alguno para el Contratista para que sea utilizado durante la ejecución de las obras. El Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización el diseño general propuesto de las obras Temporales que incluye carreteras, edificios, abastecimiento de agua y energía dentro del área de trabajo.

La limpieza y/o excavación del terreno y otro establecimiento en el terreno a ser realizada por el Contratista para la construcción de sus obras Temporales no podrá iniciarse sin la aprobación escrita de la Fiscalización. La limpieza deberá ser mantenida a un mínimo. No es permitido generalmente el corte de los árboles sin acuerdo con la Fiscalización.

#### ***A.2.3 Edificaciones Temporales***

El Contratista deberá proveer, mantener y eventualmente remover, cuando así se lo ordene, aquellos edificios temporales tales como oficinas del Contratista, talleres, campamentos de personal técnico y obrero, estación de primeros auxilios y otros edificios necesarios para la ejecución de las obras. El Contratista someterá para aprobación de la Fiscalización los planos del sitio que incluye los detalles particulares de los edificios temporales propuestos.

El Contratista deberá suministrar, mantener y posteriormente remover, cuando así se lo ordene, todas las acomodaciones temporales y facilidades de vivienda para sus empleados, incluyendo todos los servicios necesarios para abastecimiento de agua, drenaje, alumbrado, etc., así como también las carreteras, senderos, estacionamiento y la deposición de basura.

#### ***A.2.4 Sistema de Tratamiento y Abastecimiento de Agua***

El Contratista a su costo, deberá suministrar, instalar, operar, mantener y finalmente remover el sistema de tratamiento y abastecimiento de agua incluyendo el suministro adecuado de agua potable para el alojamiento del personal administrativo, campamento de obreros, oficinas, laboratorios, talleres, tiendas y otros lugares en el sitio de las obras para cubrir los requerimientos propios del Proyecto.

El Contratista diseñará el sistema temporal de abastecimiento de agua de tal manera que todos los sitios de las obras y edificios que necesiten agua puedan disponer de ella; para lograr esto, instalará el sistema de agua de acuerdo a los planos diseñados al efecto. Planos detallados y dibujos adicionales deberán ser preparados por el contratista y entregados a la Fiscalización para su aprobación. La fuente de agua para dicho sistema de abastecimiento deberá ser decidida por el Contratista y aprobada por el Fiscalizador.

El Contratista deberá también proveer suficiente cantidad de agua limpia para producir hormigón, lavar los agregados y para otros propósitos. El sistema temporal de abastecimiento de agua deberá ser operado y mantenido por el Contratista hasta que se emita el Certificado de Recepción Provisional.

El G.A.D.P.P. tiene el derecho, de acuerdo con la Fiscalización, de solicitar al Contratista que deje los sistemas de tratamiento y abastecimiento. En tal caso, se harán los ajustes de pago razonables por medio de una negociación entre el G.A.D.P.P. y el Contratista.

Los costos por depreciación, flete, seguros y otros incurridos en el transporte de todos los equipos y materiales importados, montaje e instalación, y la consiguiente remoción del sistema temporal de abastecimiento de agua deberán ser incluidos en costo indirecto

Así como también serán incluidos de la misma manera y en el mismo detalle los costos de operación, mantenimiento y reparación de los sistemas de abastecimiento y tratamiento de agua.

#### ***A.2.5 Sistema de Suministro de Energía Eléctrica***

El sistema de suministro de Energía Eléctrica incluirá áreas del campamento base de la Fiscalización así como para sus propias instalaciones y los requerimientos de construcción, pruebas y mantenimiento de trabajos.

El suministro de energía eléctrica será a costo del Contratista, además él debe considerar la obtención, instalación, operación, y mantenimiento de todo el equipo y red necesarios para el cumplimiento de esto.

Los niveles de voltaje para uso doméstico serán de 220-110 voltios, 60 ciclos. El alumbrado trifásico deberá ser colocado en tableros y laboratorios.

Las instalaciones de distribución temporales de energía eléctrica serán suministradas, instaladas y mantenidas por el Contratista a su costo. y deberá someter a la aprobación de la Fiscalización sus planes y planos detallados.

Los costos para la operación y mantenimiento de las instalaciones temporales de abastecimiento de energía financiados por el Contratista deberán también ser considerados incluidos en los costos indirectos.

El G.A.D.P.P., de acuerdo con la Fiscalización, tiene el derecho de solicitar al Contratista dejar el sistema temporal de abastecimiento de energía eléctrica en su lugar para su uso durante el periodo de operación y mantenimiento. La compensación económica será determinada en base a una negociación entre el G.A.D.P.P. y el Contratista.

#### ***A.2.6 Sistema de Comunicación Temporal***

El Contratista a su costo, proveerá, instalará y mantendrá durante el período del Contrato un sistema de comunicación, que optimice el proceso constructivo.

El Contratista a su costo, instalará su sistema de radio comunicación, y teléfono que pueda ser requerido para la ejecución de los trabajos y para las necesidades del personal.

La central estará en un lugar del sitio de la oficina principal, y las líneas deberán ser llevadas a lugares tales como oficina del Contratista, talleres, campamentos, edificios, estación de primeros auxilios, sitios de trabajo y cualquier otro que fuere considerado necesario.

El Contratista deberá someter antes de la instalación del sistema interno de comunicaciones la aprobación de la Fiscalización con los planes y planos detallados.

El G.A.D.P.P. tiene el derecho de solicitar al Contratista que deje dicho sistema en su sitio, para su uso después de la emisión del Certificado de Recepción Provisional. La Compensación durante el período de operación y mantenimiento será determinada en base a una negociación entre el G.A.D.P.P. y el Contratista.

El Contratista a su costo, deberá proveer sistema de alarmas para prevenir cualquier situación peligrosa y asegurar la vida de sus empleados y público general, todos los costos incurridos en la operación y mantenimiento de los sistemas de alarmas, de telecomunicación interna y el sistema de radio VHF durante la duración del Contrato, deberán considerarse incluidos en el costo indirecto de la obra.

#### ***A.2.7 Carreteras de Construcción Temporales***

El Contratista deberá construir y mantener las vías provisionales que comunican los distintos frentes de construcción, plantas, bancos de desperdicio y otras instalaciones temporales, incluyendo el drenaje asociado en el sitio o en los alrededores de los sitios de trabajo. Tales carreteras deberán ser planificadas, diseñadas y construidas por el Contratista como él lo considere necesario para la ejecución eficiente de las obras.

La construcción de las vías provisionales deberá cumplir con las provisiones correspondientes indicadas en estas especificaciones o las del MOP-001-F (2002) o según las disposiciones indicadas por la Fiscalización.

El Contratista deberá presentar para la aprobación de la Fiscalización, sus planes y planos que muestren los alineamientos y las estructuras de las carreteras temporales las cuales deberán ser mantenidas en buenas condiciones ya sea humedeciéndolas, afirmándolas o drenándolas, si es del caso.

El pago por la construcción de caminos temporales será hecho al contratista medidos y pagados de acuerdo a los rubros específicos constantes para el efecto en la tabla de cantidades de obra del contrato.

El G.A.D.P.P. tiene el derecho, de acuerdo con la Fiscalización, de solicitar al Contratista que deje todas o parte de las carreteras de construcción temporales para su uso posterior, sin costo adicional alguno para el G.A.D.P.P.

#### ***A.2.8 Estación de Primeros Auxilios***

El Contratista a su costo, deberá suministrar y mantener un botiquín y/o una estación de primeros auxilios, amoblada, equipada con personal capacitado, dependiendo del tamaño de la obra, que será aprobada por la Fiscalización. El Contratista será en todos los aspectos totalmente responsable de asegurar los servicios médicos a todos sus obreros, incluyendo el traslado del personal herido al hospital más cercano, si se requiere.

El contratista pagará todos los costos médicos de sus empleados y obreros debido a enfermedades y accidentes ocurridos en las Obras.

Luego de terminado el proyecto en el momento en que la Fiscalización considere, el contratista deberá, dismantelar y remover la estación de primeros auxilios incluyendo su equipo.

Los costos por la provisión de todo el personal, para la operación del centro médico y los costos para la operación y mantenimiento del mobiliario y equipo serán considerados incluidos en el costo indirecto de la obra.

#### ***A.2.9 Alcantarillado, Drenaje y Control de Contaminación***

El Contratista a su costo, deberá suministrar, instalar, operar y mantener las facilidades de tratamiento adecuado para la eliminación de aguas negras de todas las edificaciones temporales, incluyendo bodegas, oficinas, campamentos, laboratorios, etc., a ser construidos por el Contratista. Así mismo deberá construir, operar y mantener las facilidades de servicios sanitarios temporales totalmente equipados con inodoros, urinarios, lavamanos, tanques sépticos y otras instalaciones de alcantarillado sanitario, para todo el personal. Estas facilidades temporales deberán llenar los requerimientos de las entidades responsables de Salud Pública del Gobierno de la República del Ecuador. La localización de estas facilidades y su construcción estarán sujetas a la aprobación de la Fiscalización. Las aguas negras de estas facilidades temporales serán eliminadas mediante un proceso higiénico, que atente en lo mínimo posible al ecosistema.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones razonables para prevenir la sedimentación, erosión de cauces, bancos y contaminación de los reservorios de los ríos, quebradas y cursos de agua para que no presenten ninguna interferencia contra el abastecimiento de, u obstrucción de las fuentes de agua subterránea y sin contaminar el agua de los ríos o aguas subterráneas.

El Contratista a su costo, deberá construir y mantener lagunas de sedimentación y otras facilidades para evitar la contaminación causada por las operaciones del Contratista tales como, pero no limitadas, a los siguientes trabajos de lavado de agregados, mezcla de hormigón, excavaciones e inyecciones.

#### **A.2.10 Conservación de Suelos**

El Contratista a su costo, deberá tomar todas las precauciones necesarias para prevenir la erosión de los suelos de los terrenos ocupados y usados por él para el propósito de las obras temporales, así como también de los reservorios cauces o bancos de cualquier río o corriente de agua, y la disposición de cualquier material erosionado o excavado en cualquier reservorio, río o corriente de agua que pueda resultar de la ejecución de los trabajos.

Si en la opinión de la Fiscalización, las operaciones del Contratista en áreas fuera de aquellas en que están las obras permanentes, causarán erosiones o se corre el riesgo de que resulten erosiones después de la limpieza final, el Contratista, en estas áreas, tomará todas aquellas medidas tendientes a la conservación de los suelos a satisfacción de la Fiscalización. El método o las medidas para conservar los suelos a ser utilizados deberán tener, antes del inicio de cualquier acción, la aprobación de la Fiscalización.

#### **A.2.11 Investigación Suplementaria del Sitio**

Perforaciones exploratorias, excavación exploratoria, pruebas y otras investigaciones pueden ser requeridas para complementar la información existente de las condiciones del subsuelo antes de y durante el curso de los trabajos de construcción en el período del Contrato. El Contratista deberá realizar tales investigaciones suplementarias siempre y cuando la Fiscalización indique o instruya al Contratista sobre el alcance y orden de tales trabajos.

Los pagos para las investigaciones suplementarias serán hechos a través de los rubros específicos para tal efecto de la Tabla de Cantidades de Obra y/o costo más porcentaje.

El Contratista será instruido para construir a su costo, un área cubierta en el lugar indicado por la Fiscalización para almacenar los especímenes de núcleos y otros de una manera especificada por la Fiscalización.

### **A.3 LABORATORIO DE PRUEBAS Y EQUIPO**

#### **A.3.1 Generalidades**

El Contratista deberá suministrar, operar y mantener un laboratorio de pruebas que esté totalmente equipado, incluido todos los materiales necesarios para realizar pruebas de cemento, agregados, hormigón, suelos y otros materiales de construcción, en el caso de no disponer estos equipos se solicitará los documentos o fichas técnicas necesarios que respalden la calidad del material a criterio de Fiscalización.

El laboratorio de pruebas será operado de acuerdo al cronograma de pruebas en función del avance de la obra. La Fiscalización instruirá al Contratista en el sentido de modificar tal programa dependiendo del progreso de las obras y las condiciones del sitio.

El Contratista realizará las pruebas de laboratorio solicitadas en presencia de la Fiscalización o en su defecto, presentará el personal equipo y materiales para que la fiscalización y el G.A.D.P.P. puedan realizar por sí mismo cualquier prueba requerida para completar el Contrato.

Los costos de operación y mantenimiento del laboratorio y todo su equipo e instrumentos incluyendo el personal técnico, obreros abastecimiento de agua, combustible, energía eléctrica, repuestos y todos los materiales requeridos para las pruebas deberán considerarse incluidos en el costo indirecto.

#### **A.4 MANTENIMIENTO DE CAMINOS PUBLICOS EXISTENTES Y CAMINOS DE ACCESO PERMANENTE Y TEMPORALES, RECIENTEMENTE CONSTRUIDOS**

El mantenimiento significa proteger contra daños y reponer los caminos durante el período del contrato, de tal manera que sus condiciones a la fecha de terminación sean las mismas de cuando éstas fueron aceptadas por la Fiscalización en la fecha de mejoramiento de los caminos públicos y en la construcción de las obras de los caminos permanentes y temporales.

En el mantenimiento de los caminos públicos, permanentes y temporales, el Contratista deberá:

- Mantener limpio y en buen estado todo trabajo, en todo tiempo, todas las estructuras del camino, puentes, alcantarillas, drenajes y otros canales.
- Cubrir los baches con materiales apropiados y mantener la superficie de rodadura bien repasada y realizarla en cualquier gradiente y reconformar la superficie.
- Mantener los postes de defensa, postes guías, postes de guardavía, letreros, postes de letrero y otras estructuras de los lados del camino.
- Mantener las superficies de los caminos y los espaldones libres de toda roca, maderas caídas, basuras y otros escombros y materiales removidos de los drenajes y de las estructuras de drenaje.
- Mantener las pendientes batidas; y,
- Mantener adecuadamente los bancos de suelos bajos a lo largo del borde superior de todos los taludes de los caminos para prevenir el drenaje que atravesase por debajo de los taludes de relleno, con excepción de los drenajes propiamente contruidos con piedra lanzada, tubos o medianamente recubrirlos.

Los trabajos de mantenimiento de los caminos públicos existentes debe efectuarse de manera que y en los momentos en que se alcance la mínima inconveniencia al transporte público.

Para los pagos por el mantenimiento de los caminos públicos existentes y los caminos de acceso permanentes y temporales, los rubros serán medidos y pagados de acuerdo a

obras específicas contratadas conforme con la tabla de Cantidades de Obra correspondiente a caminos.

#### **A.5 IDENTIFICACIONES DEL PROYECTO**

El Contratista a su costo instalará letreros de información del proyecto desde el inicio de los trabajos y en lugares cercanos a la obra, que identifiquen y den a conocer todos los datos del proyecto en si.

#### **A.6 TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA**

El costo del transporte de todos los materiales deberá estar incluido en los correspondientes costos directos de los precios unitarios.

Para los tramos sin camino vehicular, se pagara el transporte de los materiales con el rubro sobreacarreo.

#### **A.7 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION**

El contratista a su costo, realizara esta operación, que consistirá en trasladar al sitio de la obra al personal y equipo necesario para la ejecución de la misma.

También comprenderá el retiro y/o remoción de las instalaciones y equipos del proyecto una vez que su uso en el mismo no sea necesario.

Estos trabajos estarán incluidos en los costos indirectos.

Solo en los tramos sin camino vehicular, se pagara el transporte de los equipos de construcción que requieran, con el rubro sobreacarreo.

### **B. ESPECIFICACION GENERAL DE LOS MATERIALES**

#### **B.1 LOS MATERIALES EN LA CONSTRUCCION**

##### **B.1.1 Generalidades**

Material de construcción, es cualquier producto procesado o fabricado destinado a ser incorporado con carácter permanente en cualquier obra, sea de edificación o de ingeniería civil.

El constructor esta obligado a someter los materiales a las pruebas respectivas que determinen la calidad del material en caso de que hubiere duda alguna acerca de ellos. El Contratista correrá a cargo de los ensayos normales de Laboratorio que fueren necesarios para probar la bondad de este material.

El constructor garantizará la conservación y buen estado de los materiales hasta el momento de su utilización en obra. De no contar con la especificación de un determinado material el fiscalizador aplicará su mejor criterio técnico a fin de determinar las características, comportamiento y usos.

Es una realidad el fuerte impacto ambiental que produce la industria de la construcción en los procesos de obtención de materias primas, extracción de rocas y minerales en canteras a cielo abierto. Si bien, los recursos naturales que se emplean son casi inagotables, salvo algunas excepciones, las fuentes accesibles se agotan aceleradamente. ¡Más del 50 % de los productos que consume el ser humano son materiales de construcción! La elaboración y fabricación de estos materiales, consumen ingentes

cantidades de energía y contaminan el ambiente. Es una responsabilidad social de quienes regulan el uso de estos materiales, buscar alternativas menos agresivas o de bajo impacto ambiental y regular el uso y el consumo de los mismos en condiciones de mayor eficiencia, evitando la subutilización, el desperdicio y el despilfarro.

- Resistencias mecánicas acordes con el uso que recibirán.
- Estabilidad química (resistencia a agentes agresivos).
- Estabilidad física (dimensional).
- Seguridad para su manejo y utilización.
- Protección de la higiene y salud de obreros y usuarios.
- No conspirar contra el ambiente.
- Aislamiento térmico y acústico (colaborar en el ahorro de energía).
- Estabilidad y protección en caso de incendio (resistencia al fuego).
- Comodidad de uso, estética y economía.

Los materiales de construcción, serán evaluados y verificados para que cumplan con los requisitos, conforme con el Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE INEN) y la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) que se encuentren vigentes; de no existir éstos se remitirán a los requisitos dados en las normas ASTM.

En el caso que, el RTE INEN ó la NTE INEN, no se encuentren actualizados, se hará referencia a las normas ASTM vigentes.

## **B.2 PRINCIPALES MATERIALES**

### **B.2.1 *Cemento***

Es el producto obtenido de la pulverización de clinker Portland con la posible adición, durante la molienda, de una o más de las formas de sulfato de calcio en proporciones que no sean nocivas para el comportamiento del producto. Se clasifica en varios tipos: Tipo IB, Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV, Tipo V. De estos, el tipo I es el que generalmente se utiliza en la obra.

El cemento que permanezca almacenado al granel por más de 6 meses en fábrica o ensacado por más de 3 meses en bodegas será sometido a ensayo para su aprobación. Aquel que presente fraguado parcial o contenga terrones, será rechazado.

El muestreo se realizará con un máximo de 5 días antes de iniciar los ensayos y se registrará a lo establecido en la INEN 153.

Puede ser entregado y transportado al granel o envasado en fundas de papel Kraft que asegure su protección. Será embodegado en lugar cubierto, seco y ventilado depositando los sacos sobre tarimas de madera a 15 cm. de altura para apilar en rumas no superiores a 12 sacos cada una.

El cemento en fundas debe cumplir con la norma NTE INEN 1902. Para las otras modalidades de envasado, se establecerán las condiciones en el contrato de compra-venta y la descripción mínima que debe contener con claridad, será: el tipo de cemento envasado, por ejemplo “Cemento Portland Puzolánico tipo IP”; la masa neta en kilogramos contenida en el recipiente; la fecha de envasado en planta; el nombre y marca del fabricante y la norma INEN bajo la cual se fabricó el producto. Igual información deberá consignarse en la guía de despacho que acompaña a los carros que transportan a granel.

“Los ensayos para verificar la calidad del cemento serán realizados en un laboratorio



calificado. Para ensayos de aceptación o rechazo del producto, los ensayos los debe realizar un laboratorio acreditado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano OAE. Las normas que contienen los procedimientos de ensayos a utilizar son:"

**NTE INEN 153 (ASTM C 183):** Cemento hidráulico. Muestreo y ensayos.

**NTE INEN 156 (ASTM C 188):** Cemento hidráulico. Determinación de la densidad.

**NTE INEN 157 (ASTM C 187):** Cemento hidráulico. Determinación de la consistencia normal. Método de Vicat.

**NTE INEN 158 (ASTM C 191):** Cemento hidráulico. Determinación del tiempo de fraguado. Método de Vicat.

**NTE INEN 488 (ASTM C 109):** Determinación de la resistencia a la compresión de morteros en cubos de 50 mm de arista.

**NTE INEN 957 (ASTM C 430):**  $\mu\text{m}$  (No. 325) Determinación de la finura mediante el tamiz de 45  $\mu\text{m}$  (micrómetros) (No. 325).

**NTE INEN 202 (ASTM C 452):** Cemento hidráulico. Determinación de la expansión potencial de morteros de cemento portland expuestos a la acción de sulfatos.

**NTE INEN 2503 (ASTM C 1012):** Cemento hidráulico. Determinación del cambio de longitud en morteros expuestos a una solución de sulfato.

**NTE INEN 2529 (ASTM C 1038):** Cemento hidráulico. Expansión de barras de mortero de cemento hidráulico almacenadas en agua.

Se prohíbe el uso de los cementos para albañilería o para mampostería en la fabricación de hormigón estructural.

### **B.2.2 Agregados**

El material granular constituye el mayor volumen en la mezcla para la preparación de un hormigón. Sus propiedades físicas y mecánicas juegan un papel muy importante en las del hormigón. Puede provenir de la trituración de mantos de roca natural o de cantos rodados, de la selección de fragmentos naturales de roca, prismáticos o redondeados; o de materiales artificialmente fabricados. Debe estar constituido de partículas sanas, limpias, resistentes, libres de defectos ocultos, de adherencias como limo, arcilla, grasas, aceites y libre de materia orgánica.

El material granular debe estar compuesto, como mínimo, de dos porciones de tamaños diferentes; el árido grueso, cuyas partículas son, por lo general, más grandes que 4.75 mm de diámetro nominal y el árido fino, cuyo tamaño de partículas está entre 75  $\mu\text{m}$  y 4.75 mm. Estos a su vez, se pueden separar en dos o tres tamaños diferentes.

El tamaño nominal de las partículas más grandes del árido grueso no debe ser mayor a:

- ⌘ 1/5 de la menor dimensión de la sección transversal del elemento a construir,
- ⌘ 1/3 del espesor de la losa
- ⌘ 3/4 del espaciamiento libre entre varillas o paquetes de varillas de acero de refuerzo, cables de pretensado o ductos embebidos.
- ⌘ el recubrimiento de las varillas de acero de refuerzo.

Las partículas del árido grueso serán de formas cúbicas, evitando las formas alargadas y laminares. Los cantos rodados serán de formas esféricas, evitando las partículas planas. El árido fino más adecuado es la arena natural de granos redondos, pero se puede emplear el polvo de piedra, producto de la trituración de las rocas, siempre que no tengan exceso de finos o partículas alargadas y laminares.

Los áridos para hormigón, al igual que el cemento, serán investigados y ensayados en un laboratorio acreditado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE). Las

normas y ensayos básicos que se deben realizar para determinar las propiedades físicas del material son:

**NTE INEN 695 (ASTM D75):** Áridos. Muestreo.

**NTE INEN 696 (ASTM C136):** Análisis granulométrico en los áridos, fino y grueso.

**NTE INEN 697 (ASTM C117):** Determinación del material fino que pasa el tamiz con aberturas de 75 µm «micrómetros» (No. 200) mediante lavado.

**NTE INEN 698 (ASTM C142):** Determinación del contenido de terrones de arcilla y partículas desmenuzables.

**NTE INEN 699 (ASTM C 123):** Determinación de partículas livianas.

**NTE INEN 855 (ASTM C40):** Determinación de las impurezas orgánicas en el árido fino para hormigón.

**NTE INEN 856 (ASTM C128):** Determinación de la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción del árido fino.

**NTE INEN 857 (ASTM C127):** Determinación de la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción del árido grueso.

**NTE INEN 859 (ASTM C70):** Determinación de la humedad superficial en el árido fino.

**NTE INEN 862 (ASTM C566):** Determinación del contenido total de humedad.

**NTE INEN 860 (ASTM C131):** Determinación del valor de la degradación del árido grueso con partículas menores a 37.5 mm mediante el uso de la máquina de los ángeles. Para un hormigón de densidad normal, el valor de la degradación del árido grueso según este ensayo, no debe superar el 50 %. Si el material es una combinación de áridos de diferente origen, todos y cada uno de ellos, debe cumplir con esta exigencia.

**NTE INEN 867 (ASTM C 227):** Determinación de la reactividad alcalina potencial árido – cemento (método de la barra de mortero).

**NTE INEN 872 (ASTM C 33):** Áridos para hormigón. Requisitos.

**NTE INEN 2 566 (ASTM C702):** Reducción de muestras a tamaño de ensayo.

Las propiedades mecánicas del árido, se deben determinar mediante los siguientes ensayos y normas:

**NTE INEN 863 (ASTM C88):** Determinación de la solidez de los áridos mediante el uso de sulfato de sodio o de sulfato de magnesio. La aplicación de esta norma se encuentra clarificada en Tabla 3 - NTE INEN 872 (ASTM C33).

**NTE INEN 860 (ASTM C131):** Determinación del valor de la degradación del árido grueso con partículas menores a 37.5 mm mediante el uso de la máquina de los ángeles. Para un hormigón de densidad normal, el valor de la degradación del árido grueso según este ensayo, no debe superar el 50 %. Si el material es una combinación de áridos de diferente origen, todos y cada uno de ellos, debe cumplir con esta exigencia.

**NTE INEN 867 (ASTM C 227):** Determinación de la reactividad alcalina potencial árido – cemento (método de la barra de mortero).

Para todos los áridos o agregados, se recomienda que se tome la muestra para el control de calidad cuando las partículas estén en movimiento es decir en el momento de la descarga. Los mismos, serán transportados al granel hasta el sitio de la obra. Es preferible colocarla en sitio cubierto para evitar la posibilidad de saturación por humedad o lluvia. Los agregados provenientes de diferente mina o fuente no serán almacenados en forma conjunta.

Fiscalización exigirá las pruebas o ensayos que estime necesarios para verificar el buen estado y calidad del agregado, sujeto a las normas INEN para estos casos.

#### **B.2.2.1 Arena**

Es el agregado fino para la elaboración de hormigones y morteros estará formado por arena natural, arena de trituración o una mezcla de ambas y cuyas partículas estén en los rangos indicados en el Código Ecuatoriano, diseños y/o dispuestos por el Fiscalizador.

#### **B.2.2.2 Lastre**

Es aquel que proviene del método de trituración o de depósitos naturales de arena y grava. Para cumplir con exigencias de granulometría, el agregado puede ser mezclado con grava de otros bancos, arena natural o material finamente triturado, en la cantidad recomendada.

El lastre contendrá piedra sólida, resistente y durable a fin de que el material conserve sus características. Toda piedra alterada por la acción de la intemperie o meteorizada será rechazada.

#### **B.2.2.3 Ripio**

Es aquel que se obtiene de la trituración de la piedra granítica, grava o similar, limpia de material calcáreo o arcilloso. Se compondrá de partículas o fragmentos resistentes, duros y de cantos vivos, libres de material orgánico y otras sustancias extrañas.

#### **B.2.2.4 Bolón o Molón**

Estos 2 tipos de piedra son utilizados generalmente para la elaboración de hormigón ciclópeo. La elección de uno u otro tipo dependerá fundamentalmente de su existencia en la zona donde se ejecuta la obra. La piedra provendrá de cantera o banco de recolección como es el caso de la piedra de río o de canto rodado. Será limpia, granítica, arenisca, sólida, resistente, durable, homogénea, de color uniforme y exenta de resquebrajamientos o fisuras (sonido claro al martillazo) u otros defectos que perjudiquen su resistencia. Estará libre de restos vegetales, tierra, arcilla y sustancias extrañas.

Toda piedra alterada por la acción de la intemperie o que se halle meteorizada, será rechazada. El tamaño de las piedras nunca excederá del 25% de la menor dimensión de la estructura en Hormigón Ciclópeo a construir. No se justifica que la humedad disminuya la resistencia, de ahí que el ensayo por piedras porosas debe hacerse por saturación y sin eflorescencias localizadas.

#### **B.2.2.5 Piedra Basílica**

La piedra provendrá de cantera o banco de recolección. Para el caso de mamposterías se utilizará generalmente molón, excepto cuando los requerimientos específicos del proyecto soliciten otro tipo de piedra labrada. De requerir caras semi planas, la piedra debe tener un labrado somero sin llegar a la perfección del tallado.

Será limpia, granítica, arenisca, sólida, resistente, durable, homogénea, de color uniforme y exenta de resquebrajamientos o fisuras (sonido claro al martillazo) u otros defectos que perjudiquen su resistencia. Estará libre de restos vegetales, tierra, arcilla y sustancias extrañas.

La piedra que se utilice en mamposterías no deberá tener depresiones o protuberancias que ocasionen una concentración de esfuerzos en los apoyos o impidan ser asentadas debidamente.

El espesor mínimo de la piedra será de 15 cm., un ancho equivalente a 1.5 veces el espesor y un largo de 1.5 veces el ancho respectivo.

Toda piedra alterada por la acción de la intemperie o que se halle meteorizada, será rechazada. No se justifica que la humedad disminuya la resistencia, de ahí que el ensayo por piedras porosas debe hacerse por saturación y sin eflorescencias localizadas.

### **B.2.3 Bloques y Prefabricados**

#### **B.2.3.1 Bloque Resistente**

Es un elemento simple hecho de hormigón vibro comprimido en forma de paralelepípedo con uno o más huecos transversales en su interior de modo que el volumen de material sólido sea entre el 50 y 75 % del volumen total del elemento. Utilizados generalmente para mamposterías.

Los bloques serán lisos, de caras regulares y aristas vivas. Ninguna de sus paredes tendrá un espesor  $< 2$  cm. Serán elaborados con cemento Portland, áridos finos y gruesos en proporción tal que la resistencia mínima a la compresión a los 28 días sea en promedio de: 40.8 Kg./cm<sup>2</sup>

Las medidas de la cara vertical serán de 0.20 x 0.40 m., todos los bloques utilizados en una misma obra tendrán las mismas dimensiones con variaciones no mayores de 5 mm. Los anchos (espesor de pared) del bloque podrían ser de 0.10 m. 0.15 m. y 0.20 m. dependiendo del diseño de la pared o elemento a construirse.

La fabricación se regirá en todo, a lo establecido en la INEN.

Fiscalización podrá exigir al constructor, las pruebas y ensayos que estime necesarios para la aceptación de los bloques a utilizar.

Se cuidará de que durante los procesos de carga y descarga el bloque no se rompa o maltrate y se los ubicará apilándolos con las celdas hacia arriba, en hileras que no sobrepasen la altura de manipuleo directo de un obrero, verificando además que la sobrecarga no exceda el valor de la resistencia del piso utilizado.

#### **B.2.3.2 Bloque Alivianado**

Es un elemento simple hecho de hormigón en forma de paralelepípedo con uno o más huecos transversales en su interior de modo que el volumen de material sólido sea entre el 50 y 75 % del volumen total del elemento. Utilizados generalmente para alivianar losas de hormigón armado.

Los bloques serán de caras regulares. Ninguna de sus paredes tendrá un espesor  $< 2$  cm. Serán elaborados con cemento Portland, áridos finos y granulados volcánicos (piedra pómez o materiales inorgánicos inertes) en proporción tal que la resistencia mínima a la compresión a los 28 días sea en promedio de: 20.39 Kg./cm<sup>2</sup>.

Las medidas de la cara vertical serán de 0.20 x 0.40 m., todos los bloques utilizados en una misma obra tendrán las mismas dimensiones con variaciones no mayores de 5 mm. Los anchos del bloque podrían ser de 0.10 m., 0.15 m. y 0.20 m. dependiendo del diseño de la losa a fundirse.

La fabricación se regirá en todo, a lo establecido en la INEN.

Fiscalización podrá exigir al constructor, las pruebas y ensayos que estime necesarios para la aceptación de los bloques a utilizar.

Se cuidará de que durante los procesos de carga y descarga el bloque no se rompa o maltrate y se los ubicará apilándolos con las celdas hacia arriba, en hileras que no sobrepasen la altura de manipuleo directo de un obrero, verificando además que la sobrecarga no exceda el valor de la resistencia del piso utilizado.

#### **B.2.3.3 Ladrillo Cerámico Macizo**

Ladrillo es una pieza de arcilla o tierra arcillosa moldeada ( a mano o mecánicamente) y cocida en forma de un paralelepípedo o prisma regular. En la elaboración se puede adicionar otros materiales para dar plasticidad y consistencia de modo que en el acabado no presente grietas, nódulos o deformaciones. Así pueden fabricarse 3 tipos de ladrillo: A (ladrillo reprensado), B (fabricado mecánicamente) y C (ladrillo común). Serán fabricados por cocción al rojo a una temperatura de 800° C.

Los de tipo A serán de ángulos y aristas rectas, sin manchas ni eflorescencias, quemados o desconchados. La resistencia mínima a la compresión será de 200 Kg./cm<sup>2</sup> y la absorción máxima de humedad del 16 %.

Los de tipo B serán de ángulos y aristas rectas pudiendo presentar pequeñas deformaciones. La resistencia mínima a la compresión será de 140 Kg./cm<sup>2</sup> y la absorción máxima de humedad del 18 %.

Los de tipo C podrían presentar deformaciones en sus caras interiores y variación de la rectitud de sus aristas hasta en 8 mm. La resistencia mínima a la compresión será de 60 Kg./cm<sup>2</sup> y la absorción máxima de humedad del 25 %.

El muestreo y posterior aceptación de los ladrillos o no, se cumplirá con las especificaciones de la Norma Inen. Fiscalización determinará las pruebas o ensayos que estime necesarios para aceptar los ladrillos a utilizar.

Se cuidará de no maltratar el material durante los procesos de carga, transporte y descarga para ubicarlos en sitios protegidos de la intemperie. Será apilado en hileras hasta una altura que no sobrepase la equivalente de manipuleo de un obrero y siempre verificando que la carga aplicada sea menor que la resistencia del piso.

#### **B.2.3.4 Ladrillo Cerámico Hueco**

Este tipo de ladrillo es una pieza de arcilla o tierra arcillosa moldeada mecánicamente o cocida en forma de paralelepípedo o prisma regular. En la elaboración se puede adicionar otros materiales para dar plasticidad y consistencia de modo que en el acabado no presente grietas, nódulos o deformaciones. Hay 3 clasificaciones de este material pudiendo utilizarse en muros soportantes, tabiques divisorios no soportantes y relleno de losas alivianadas.

Serán fabricados al rojo y a una temperatura de 800° C sin presentar eflorescencias destructivas ni manchas permanentes en el acabado.

El muestreo para aceptación o no de los ladrillos, se cumplirá con la Norma Inen. Fiscalización determinará las pruebas o ensayos que estime necesarios para aceptar los ladrillos a utilizar.

Se cuidará de no maltratar el material durante los procesos de carga, transporte y descarga para ubicarlos en sitios protegidos de la intemperie. Será apilado en hileras hasta una altura que no sobrepase la equivalente de manipuleo de un obrero y siempre verificando que la carga aplicada sea menor que la resistencia del piso.

#### **B.2.3.5 Adoquín de Cemento**

Puede ser definido como un bloque macizo de hormigón. El INEN los clasifica de acuerdo a sus características:

Tipo A: adoquín dentado que se unen entre sí por los 4 lados.

Tipo B: adoquín dentado que se unen con el otro solamente en 2 de sus lados.

Tipo C: adoquín rectangular de perfil sencillo que no se unen y que dependen de su precisión dimensional y de su colocación para desarrollar el punteo.

Por su resistencia, los adoquines pueden ser:

Adoquín peatonal con resistencia mínima de 203.95 Kg./cm<sup>2</sup> y esp. mínimo de 60 mm.

Adoquín vehicular con resistencia mínima de 305.90 Kg./cm<sup>2</sup> y esp. mínimo de 90 mm.

En la fabricación se utilizará cemento Portland, árido fino y grueso, todas sus aristas serán uniformes y limpias. El tamaño del adoquín en relación longitud / ancho en el plano no será mayor de 2. Así mismo, las tolerancias de longitud y ancho del adoquín serán de +/- 2 mm. De la dimensión nominal.

Fiscalización tomará 10 adoquines por cada pedido de 20.000 unidades o fracción. Podrá también exigir al constructor las pruebas y ensayos que crea conveniente para la aceptación de los adoquines a utilizar.

Se cuidará que durante los procesos de carga y descarga, el adoquín no sea despostillado o roto por golpes provocados entre estos y se los ubicará en hileras que no sobre pasen de 15 adoquines, verificando además que la sobrecarga no exceda el valor de la resistencia del piso utilizado.

#### **B.2.4 Hierro en General**

##### **B.2.4.1 Acero de Refuerzo**

El acero que se utilizará como refuerzo para el hormigón armado serán las varillas con resaltes de acero al Carbono laminadas en caliente. Estos resaltes son protuberancias transversales, longitudinales o inclinadas que se presentan en la varilla con el objeto de mejorar la adherencia e impedir el desplazamiento longitudinal de éstas, con respecto al hormigón que lo recubre. Se llamarán varillas corrugadas. Se clasifican en dos grados:

Varillas de acero grado A28 con límites de fluencia mínima de 2.800 Kg./cm<sup>2</sup>

Varillas de acero grado A42 con límites de fluencia mínima de 4.200 Kg./cm<sup>2</sup>

Las varillas de acero serán laminadas en caliente, libres de defectos interiores y exteriores. La posición, forma y espaciamiento de los resaltes, las especificaciones

mecánicas de tracción y doblado y las especificaciones de composición química se encuentran establecidas en las tablas 1 - anexo E, 2 y 3 de la Norma INEN 102. Toda varilla de acero estructural estará libre de oxidación, polvo, grasa, pintura o cualquier otro recubrimiento que pueda reducir la adherencia con el hormigón.

Comercialmente, las longitudes de las varillas serán de 6, 9 y 12 m.

Para el muestreo, el lote de varillas se lo dividirá en dos, extrayendo al azar una varilla de cada grupo dividido. La aceptación o rechazo de los lotes de varilla se sujetará a lo determinado en la sección 6 de la Norma INEN 102.

Fiscalización podrá exigir al constructor, las pruebas y ensayos que crea convenientes para la aceptación de las varillas corrugadas a utilizar.

Ninguna varilla podrá ser doblada durante el transporte. El almacenamiento se lo hará separando las varillas por su resistencia y en lo posible por sus diámetros. La carga impuesta sobre el piso durante el bodegaje nunca será mayor que la resistencia del mismo.

#### **B.2.4.2 Malla Electrosoldada**

Malla electrosoldada son alambres o barras soldadas que se presentan en forma de paneles rectangulares o cuadrados. El alambre o barra es acero trefilado en frío y van en diámetros desde 4 mm. hasta 10 mm. La dimensión comercial generalizada es de 2.40 x 6.25 m.

La malla debe estar libre de defectos superficiales y no se admitirá oxidación superficial ni materias extrañas que afecten la soldabilidad del alambre. El control de Fiscalización se registrará por lo establecido en la Norma Inen 1511.

El ensayo de doblado en frío a 180° se presentará sin agrietamientos en el lado exterior de la parte doblada. Norma Inen 1510 e Inen 1511. Fiscalización podrá exigir al constructor las pruebas y ensayos que crea conveniente para la aceptación de la malla electrosoldada.

La malla no podrá ser doblada durante su transporte. La carga impuesta sobre el piso durante el bodegaje nunca será mayor que la resistencia del mismo.

#### **B.2.4.3 Piezas de Acero Estructural**

Las piezas de acero estructural pueden ser barras redondas, cuadradas o planas; y perfiles estructurales, de las dimensiones establecidas en los planos.

Todas las piezas de acero estructural deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma INEN 136 acero para construcción estructural.

Todo el acero estructural será de preferencia del tipo “de soldabilidad garantizada” y debe poseer la resistencia especificada en la Norma INEN 136 en la cual se reconocen los siguientes grados: A37E/ES, A42E/ES y A52E/ES. Según la terminología aprobada, la letra A indica que el material es Acero al Carbono; los números corresponden a la resistencia mínima a la tracción (en kg/mm<sup>2</sup>), la letra E indica que se trata de un acero estructural, y por fin, la letra S señala que el acero es de soldabilidad garantizada.

Todas las piezas estructurales se trabajarán en taller, de la manera especificada en los planos, evitando procesos en caliente. Los planos indicarán también los detalles constructivos tales como traslapes, uniones, pernos o remaches, sueldas, etc.

Todo el acero estructural, para su colocación en obra, deberá estar perfectamente limpio y libre de defectos de fabricación como fisuras, poros, etc.; además no presentará ondulaciones, rajaduras u otros defectos semejantes, que afecten su utilización.

### **B.2.5 Cubiertas**

#### **B.2.5.1 Lámina ondulada de Asbesto Cemento**

Se refiere a un elemento de forma regular y espesor reducido con respecto a sus otras dimensiones, en la que una de las secciones transversales sigue la dirección de una línea ondulada. Se fabricarán utilizando fibras de asbesto y cemento hidráulico, pudiendo contener además pigmentos minerales inertes, rellenos minerales, agentes de curado y revestimiento, bajo presión y fraguado. La especificación de este tipo de material incluye accesorios tales como piezas de cumbrero, láminas de drenaje, tapas planas u onduladas, elementos de esquina, etc.

La superficie exterior a ser expuesta a la intemperie será lisa, los bordes rectos y regulares con una desviación máxima de su escuadría de hasta 10 mm., la lámina en color natural del producto asbesto.

Las láminas tendrán un promedio de absorción de agua de un 28 %; podrían presentar señales de humedad en su cara interior pero nunca se producirá la formación de gotas de agua.

La resistencia a la flexión estará de acuerdo con la altura de onda y espesor de lámina y sujeto a la tabla 2 de la Norma INEN 1320.

Fiscalización podrá exigir al constructor las pruebas y ensayos que crea conveniente para la aceptación de la lámina ondulada.

Se cuidará durante los procesos de carga, transporte y descarga de no romper o maltratar las láminas y luego serán ubicadas en un sitio donde no reciban el agua lluvia o la humedad.

Serán apiladas horizontalmente sobre 3 listones del ancho de la plancha perfectamente nivelados y hasta una altura máxima equivalente a 100 láminas. La carga impuesta sobre el piso durante el bodegaje nunca será mayor que la resistencia del mismo.

#### **B.2.5.2 Teja Curva Común de Arcilla**

Es una pieza acanalada o plana de poco espesor, fabricada a partir de la arcilla o tierra arcillosa con procedimiento de moldeo y cocción a altas temperaturas con la plasticidad y consistencia necesaria para que tome una forma permanente. Durante el secado no presentará grietas, nódulos o deformaciones.



Serán fabricadas por cocción al rojo o temperatura mínima de 800° C. Tendrán una masa homogénea, resistencia uniforme, de color rojizo, sonido metálico al golpe con material duro, dimensiones uniformes y una variación máxima del 4 %.

La resistencia mínima a la flexión será de 80 Kg./cm<sup>2</sup>, un porcentaje de absorción máxima de humedad del 20 %, de baja porosidad y de color uniforme. El acabado podrá ser al natural o vidriada de acuerdo a requerimientos.

Se tomarán por muestreo 20 unidades por cada lote de 10.000 tejas o fracción y su aceptación o rechazo estará sujeto a la Norma Inen 987. Fiscalización podrá exigir al constructor las pruebas y ensayos que crea conveniente para la aceptación de la teja cerámica a utilizar.

Se cuidará durante los procesos de carga, transporte y descarga de no romper o maltratar las tejas. Su transporte y almacenamiento será en sentido vertical. El apilado se lo hará en hileras máximas de 4 filas y siempre verificando que la carga impuesta sobre el piso durante el bodegaje nunca sea mayor que la resistencia del mismo.

### **B.2.5.3 Panel de Acero**

El panel de acero es una lámina de acero estructural que por su geometría puede ser muy resistente. Puede ser fabricada como lámina natural o con un tratamiento de Galvanizado o Pre pintado. La lámina es fabricada formando secciones dobladas en forma trapezoidal para darle mayor rigidez.

El ancho útil  $W_o$  de las láminas, así como la altura de las formas trapezoidales rigidizadoras puede variar según el fabricante, tipo y uso de estas. El ancho de las láminas mas utilizadas para cubiertas va desde 760 - 1000 mm. y la altura puede llegar hasta 52 mm. Las láminas serán instaladas exclusivamente utilizando mano de obra calificada.

Fiscalización verificará que el material que se entregue en obra, sea aquel que corresponde a la especificación determinada por el rubro en el contrato y que se cuente además con los respectivos pernos, conectores, sujetadores y sellos de hermeticidad. El sellamiento no será necesario cuando la pendiente de colocación sea superior a 10° o el 18 %. El posible Qil Canning - arrugado - no será causa de rechazo de las láminas.

Los paneles y todos sus accesorios deben ser almacenados bajo cubierta en un lugar seco y limpio, hasta su instalación. Serán almacenadas horizontalmente sobre listones de madera de modo que las láminas no entren en contacto con el suelo.

### **B.2.6 Pisos**

#### **B.2.6.1 Adoquín de Piedra**

El adoquín de piedra debe tener la forma y dimensiones estipuladas en los planos, y cumplirá todos los requisitos exigidos para piedra labrada que se indica en la sección 818 de las especificaciones del MOP, salvo que el material no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión, norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para adoquín tendrá una densidad mayor o igual a 2.3 gr/cm<sup>3</sup> y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión, norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

Se cuidará que durante los procesos de carga y descarga, el adoquín no sea despostillado o roto por golpes provocados entre estos y se los ubicará en hileras que no sobre pasen de 15 adoquines, verificando además que la sobrecarga no exceda el valor de la resistencia del piso utilizado.

#### **B.2.6.2 Baldosas de Vinil**

Están constituidas por una mezcla de composición homogénea obtenida a partir de una o más resmas vinílicas, plastificantes, materiales inertes de relleno y pigmentos. Material recomendado sólo para pisos interiores y alejados de la humedad.

Se fabrican de varias dimensiones, los bordes de la baldosa tendrán ángulo recto con una desviación máxima de su escuadría de +/- 0.2 mm. Su espesor se presenta en 1.6, 2.4 y 3.2 mm.

Al realizar ensayos de resistencia al impacto, la baldosa no debe presentar ningún tipo de grietas o fisuras. El ensayo de flexibilidad, la flecha mínima será de 15 mm. en cualquier sentido de la baldosa, sin que ésta se rompa ni se separe de los bordes.

La aceptación del material que sea entregado en obra cumplirá la Norma Inen 1231. Fiscalización podrá exigir al constructor las pruebas y ensayos que crea conveniente para la aceptación de la baldosa de vinil.

La baldosa se empacará por cajas de determinada cantidad en metros cuadrados de material para ser transportada con el cuidado necesario y evitar que se maltraten o se rompan. Serán almacenadas en lugar cubierto, seco y ventilado.

#### **B.2.6.3 Baldosa de Cerámica**

Baldosa es el elemento cerámico moldeado, prensado y cocido a altas temperaturas con un revestimiento vidriado en una de sus caras y principalmente utilizado para la protección de pisos y paredes.

Toda baldosa tendrá formas regulares o simétricas, con las dimensiones nominales fijadas por el fabricante.

La superficie de una de sus caras será lisa y suave al tacto, de color sensiblemente uniforme, sin defectos de manchas, mellas, cuarteados, perforaciones ni rajaduras. La superficie inferior será rugosa y áspera, de tal forma que permita la adherencia con la masilla de colocación. Los bordes serán rectos y escuadrados con una desviación no mayor del 0.4 %. La máxima absorción del agua no superará el 6% para elementos de piso y del 20% para elemento de pared. Su módulo de rotura > 250 Kg./cm<sup>2</sup> en elementos de piso y > 100 Kg./cm<sup>2</sup> en elementos de pared.

Para realizar el muestreo, se tomarán 20 unidades por cada lote de 10.000 baldosas o fracción y su posterior aceptación o rechazo se regirá a lo establecido en la Normas INEN 645, 654 y 653. Fiscalización podrá exigir al constructor las pruebas y ensayos que crea conveniente para la aceptación de la baldosa cerámica.

Será empacada en cajas que abarquen determinado número de metros cuadrados de material, con los cuidados necesarios para que durante los procesos de carga, transporte y descarga no se produzcan maltratos o roturas.

Se apilarán las cajas hasta una altura equivalente a 5 filas, siempre verificando que el peso aplicado no sea superior a la resistencia del piso.

#### **B.2.6.4 Pisos de Mármol**

El mármol es una piedra natural o roca metamórfica (caliza cristalizada) de aspecto cristalino, liso o con vetas de colores claros y suaves. Cada mármol presenta especificaciones particulares por provenir de minas y regiones diferentes.

Se presenta en planchas y tabletas modulares, biseladas, calibradas y brilladas en diversas medidas y con un espesor de material neto de entre 10 a 12 mm. El espesor total viene normalmente de 20 mm.

Las características físicas también varían de acuerdo a la ubicación de la mina o fuente, pero se acepta los siguientes promedios:

Peso específico	2.600 Kg./m <sup>3</sup>
Resistencia a la presión	1.350 Kg./cm <sup>2</sup>
Resistencia a la flexión	123 Kg./cm <sup>2</sup>
Dilatación térmica	0.63 mm./m/100° C

Fiscalización verificará las condiciones en las que ingresa a la obra el material, en lo que refiere a medidas, espesores, escuadras y tipos de acabado. La tolerancia para medidas y escuadras no será mayor del 2 %.

El transporte y almacenamiento se lo hará colocando verticalmente las baldosas y con las caras brilladas juntas. Serán embodegadas en sitio cubierto y ventilado apilándolas en rumas de máximo 3 filas. Se verificará que la carga impuesta sobre el piso durante el bodegaje nunca sea mayor que la resistencia del mismo.

#### **B.2.6.5 Pisos de Madera**

Es la madera requerida para el recubrimiento de pisos en edificaciones, originándose los nombres según las formas y dimensiones estipuladas en los planos y de acuerdo a la fabricación de las piezas de madera, así encontramos que existe parquet, duela, tabloncillo y tablón.

Los diferentes pisos de madera, una vez colocados serán debidamente pulidos, emporados y lijados hasta quedar totalmente lisos la cara superior y listos para recibir el acabado final que será encerado o lacado según el requerimiento deseado.

Para estos pisos se usaran maderas duras, libres de polillas y rajaduras, curadas y secadas al horno, se admitirá una humedad del 12% con una tolerancia de +/- 1%.

Antes de la ejecución del rubro, se almacenará en lugares cubiertos y totalmente secos, con los cuidados necesarios para que durante los procesos de carga, transporte y descarga no se produzcan maltratos o roturas.

#### **B.2.6.6 Piso de vidrio**

Será elaborado en cristal laminado tomando en cuenta los siguientes tipos de cargas y Seguridades:

Seguridad 1: 300 kg/m<sup>2</sup>: Cargas para pisos de departamentos y dormitorios de hoteles, pisos de oficinas, hospitales, asilos, escuelas y salas de exposición.

Seguridad 2: 400 kg/m<sup>2</sup>: Cargas para pisos de teatros, salas de conferencias, salas de bailes, Gimnasios, iglesias, salas de exposición de más de 50 m<sup>2</sup>, tribunas de asientos fijos, Almacenes, centros comerciales, edificios de uso público en general y suelos de patios en que no circulen vehículos.

Seguridad 3: 500 kg/m<sup>2</sup>: Cargas para talleres y fábricas con maquinarias livianas y recintos por los que se desplazan vehículos (se entenderá por maquinaria liviana la de una reacción inferior a 7500 N, por apoyo)

#### **B.2.6.7 Baldosa de vidrio**

La fusión se efectúa en crisoles de tierra refractada. Estos vidrios son transportados por medio de un monorriel y vertidos entre dos rodillos laminadores. Después del laminado la hoja de vidrio en bruto es introducida en el túnel calorifugado donde es recocida, luego es cortada según los tamaños del pedido y pasa entre los elementos de desbaste y pulido.

#### **B.2.7 Maderas**

##### **B.2.7.1 Madera de Construcción**

La madera es un material vegetal, más o menos duro, compacto y fibroso que se ha de utilizar en diferentes rubros durante la ejecución de la obra. Esta especificación se refiere a todo tipo de madera: preparada, aserrada y cepillada.

Durante el trabajo de la madera, se tomarán las medidas de protección y seguridad para los obreros que ejecuten el rubro. Los trabajos se iniciarán con la verificación de medidas, luego el corte y preparación, el tratamiento de preservación, el armado de las piezas y finalmente el lijado de la madera.

El tratamiento de protección específico de la madera estará de acuerdo con el acabado del rubro y la naturaleza de la madera. Durante el trabajo de la madera se hará un control de avance: preparación, cortes, ensambles, armado y acabado y por otra parte un control de dimensiones y medidas. La elaboración de piezas tendrá las siguientes tolerancias:

Sección transversal:	dimensiones < 150 mm.	(-1 a +2 mm.)
	dimensiones > 150 mm.	(-2 a +4 mm.)
Longitud	en todas las piezas	(-1 a +3 mm.)

El acoplamiento de la madera a otras estructuras, será de tal forma que no penetre el agua o humedad a la madera. Fiscalización aceptará o rechazará los trabajos concluidos, revisando el cumplimiento de la especificación, condiciones y las tolerancias en que se hace la aceptación de los trabajos terminados. De igual manera, la aplicación del

preservador estará sujeta a la aprobación o rechazo de fiscalización, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de condiciones en las que se entrega la madera preservada.

La madera recibida en obra será protegida de la lluvia y de la humedad (no > 20%), en ambientes cerrados, cubiertos, limpios y ventilados, retirando los desperdicios que afecten el estado sanitario de la misma. Las piezas secas pueden apilarse directamente unas sobre otras con una separación mínima del suelo de 0.15 m.

Toda edificación de madera aunque está bien construida requiere de revisiones, ajustes y reparaciones durante su existencia.

Al poco tiempo de construida probablemente debe ser necesario arreglar fisuras en las uniones de las maderas, desajustes de puertas y ventanas y apretar tornillos o tuercas de pernos para corregir los desajustes debidos al asentamiento del terreno y a la acomodación de la madera a la humedad del ambiente.

Posteriormente debe ser necesario efectuar revisiones periódicas y ejecutar los arreglos necesarios.

- a) Re-clavar los elementos que por la contracción de la madera, por vibraciones o por cualquier otra razón, se hayan desajustado; y, apretar las tuercas en uniones hechas con pernos y tornillos.
- b) Si se encuentran roturas, deformaciones o podredumbres en las piezas estructurales, se debe dar aviso al constructor.
- c) Repintar las superficies deterioradas por efectos del viento, de la humedad y del sol.
- d) Si la madera ha sido tratada con inmunizantes colocados con brocha, aplicar un nuevo tratamiento con la periodicidad y las precauciones que recomienda el fabricante del producto que se use.
- e) Revisar los sistemas utilizados para evitar las termitas aéreas y subterráneas. Véase el numeral 7.2.3.
- f) Fumigar por lo menos una vez al año para evitar la presencia de insectos domésticos y ratas.
- g) Mantener las ventilaciones de áticos y sobre cimientos sin obstrucciones.
- h) Inspeccionar posibles humedades que puedan propiciar el crecimiento de hongos y eliminar las causas.
- i) Limpiar y, si es necesario, arreglar canales y desagües de los techos.
- j) Verificar la integridad de la instalación eléctrica.
- k) Verificar los sistemas especiales de protección contra incendios cuando los existan.
- l) En caso de construcciones sobre pilotes, se deben revisar el apoyo homogéneo de la estructura, su nivelación y el estado de ella.

#### **B.2.7.2 Madera Contrachapada**

El tablero de madera contrachapada es un producto constituido por 3 o más chapas de madera unidas con cola y colocadas corrientemente de modo que las fibras de cada una formen ángulo recto con las fibras de la adyacente, para lograr una estructura equilibrada. Se fabrican en calidades: A (sin fallas), B (con fallas en una de sus caras) y, C (con fallas en ambas caras). Los espesores más comunes son de 3.6-5.2 - 6- 9 - 12 - 15 - 18 mm.

Los tableros serán rectangulares, con cantos rectos avivados y esquinas escuadradas. Sus caras deben estar lijadas o pulidas. El porcentaje de humedad contenida será > 6 % y < 15 %.

El muestreo se lo hará tomando al azar de un lote de 1000 o más tableros, un número igual a su raíz cuadrada del cual se toman 5 tableros para los ensayos correspondientes. En lotes menores a 1000 tableros, igualmente se tomará al azar un número igual a su raíz cuadrada y de éste se seleccionan 2 tableros para los ensayos. Se cumplirá con la Norma INEN 900.

Pueden ser transportados al granel o en paquetes cuidando de que éstos no sean maltratados o astillados. Serán almacenados debidamente clasificados por espesores y calidades, en posición horizontal sobre 3 listones de madera del ancho total del tablero y en sitios cubiertos, secos y ventilados.

#### **B.2.7.3 Tableros MDF**

El tablero de MDF es un producto constituido por pulpa de madera de eucalipto o pino, mezclada con celulosa, resina y prensado a altas presiones, colocadas corrientemente de modo que estos componentes formen ángulo recto, para lograr una estructura equilibrada. Se fabrican en un solo acabado en diferentes países: Así en Sudamérica el de Chile es el de mejor calidad, a continuación esta el de Brasil y luego Ecuador, los tableros son sin fallas a simple vista, la calidad esta dada por la resistencia y composición de cada fabricante. Los espesores más comunes son de 3 - 4 - 5.5 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 25 - 30 y 38 mm.

Las medidas más frecuentes de los tableros son de: 2.14 x 2.44, 2.14 x 2.60, 1.83 x 2.44, 1.83 x 2.60 y 2.14 x 2.60 metros.

Los tableros serán rectangulares, con cantos rectos y esquinas escuadradas. Sus caras deben ser completamente pulidas. El porcentaje de humedad contenida será  $> 6 \%$  y  $< 15 \%$ .

Los usos son diferentes y los acabados pueden ser termo laminado, enchapado, lacado y pintado.

El muestreo se lo hará tomando al azar de un lote de 1000 o más tableros, un número igual a su raíz cuadrada del cual se toman 5 tableros para los ensayos correspondientes. En lotes menores a 1000 tableros, igualmente se tomará al azar un número igual a su raíz cuadrada y de éste se seleccionan 2 tableros para los ensayos.

Pueden ser transportados al granel o en paquetes cuidando de que éstos no sean maltratados. Serán almacenados debidamente clasificados por espesores y calidades, en posición horizontal sobre 3 listones de madera del ancho total del tablero y en sitios cubiertos, secos y ventilados.

#### **B.2.7.4 Duela Machimbrada**

La duela es una pieza de madera sólida, resistente, seca al horno, tratada y trabajada con maquinaria especializada industrial, cepillada por sus dos caras para ser utilizada en pisos, cielos rasos, y recubrimientos.

La duela tendrá un machimbre tipo destaje de "caja - espigando 4.5 mm. de espesor por 5 mm. de ancho por la parte superior y de 7 mm. de ancho por la parte inferior. La caja

tendrá una sección hueca de 5 x 6 mm. Por su cara interior la duela tendrá un acanalado de estabilización de 2 mm. en toda su longitud. Para duelas biseladas, éste será de 45° con lados de 2 mm.

El control del material verificando que la duela este libre del ataque visible de hongos, sin agujeros de insectos ni grietas. No debe presentar torceduras, alabeos ni ojos.

Será transportada al granel debidamente apilado. El bodegaje se hará en sitio cubierto, seco y ventilado, levantado del piso sobre 3 listones de madera distribuidos a lo largo de la duela y formando rumas no superiores a la altura equivalente de 40 duelas.

### **B.2.8 Instalaciones de Agua Potable**

#### **B.2.8.1 Tubería PVC presión unión (roscable o Tipo E/C)**

Esta tubería es un cilindro hueco sin costura, abierta en ambos extremos, fabricada a partir de un compuesto de PVC, exento de plastificantes. Su resistencia química evita la formación de incrustaciones en su interior y corrosión en general.

Se fabrican dos tipos de tubería PVC presión: la de unión ROSCABLE y la unión E/C (espiga - campana). Para el caso de tubería PVC presión unión roscable se cumplirá las Normas ASTM D-1785, ASTM D-2464-89. La Norma INEN 1373 para ambos tipos de tubería.

La tubería PVC presión unión roscable facilita la conducción de agua fría a presión y la de tipo E/C el agua a presión hasta temperaturas de 45 ° C.

La toma de muestras para control de calidad se hará en fábrica o en obra, rechazando aquellas que presenten defectos superficiales de aplastamiento o torceduras.

Será almacenada en lugares cubiertos abiertos pero protegida de la exposición solar, clasificándola por sus diámetros y dimensiones formando paquetes. Se colocará protectores plásticos en los extremos roscados para evitar los daños durante el arrastre. Durante el manipuleo de los tubos no se permitirá que estén sujetos a los esfuerzos de flexión, por lo cual es recomendable que la movilización se la haga entre dos personas.

#### **B.2.8.2 Tubería PVC para Agua Caliente**

Esta tubería es un cilindro hueco sin costura, abierta en ambos extremos, fabricada a partir de un compuesto de PVC, exento de plastificantes. Su resistencia química evita la formación de incrustaciones en su interior y corrosión en general. Por tanto, es utilizada en ambientes interiores para la conducción de agua caliente. Se fabrica además una amplia variedad de accesorios.

Para su aprobación se cumplirá la norma ASTM D-2846-82. Comercialmente viene en diámetros de ½" y ¾".

La toma de muestras para control de calidad se hará en fábrica o en obra, rechazando aquellas que presenten defectos superficiales de aplastamiento o torceduras.

Será almacenada en lugares cubiertos abiertos pero protegida de la exposición solar, clasificándola por sus diámetros y dimensiones formando paquetes. Se colocará protectores plásticos en los extremos roscados para evitar los daños durante el arrastre. Durante el manipuleo de los tubos no se permitirá que estén sujetos a los esfuerzos de flexión, por lo cual es recomendable que la movilización se la haga entre dos personas.

#### **B.2.8.3 Tubería de Cobre para Agua Caliente**

Esta tubería es un cilindro hueco sin costura, abierta en ambos extremos, fabricada en base a cobre. Su resistencia química evita la formación de incrustaciones en su interior y exterior, corrosión en general. Por tanto, es utilizada en ambientes interiores o exteriores para la conducción de agua caliente. Se fabrica además una amplia variedad de accesorios.

Comercialmente viene en diámetros de  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{4}$ ", 1",  $1\frac{1}{4}$ ",  $1\frac{1}{2}$ ", 2". Pudiendo fabricarse diámetros mayores bajo pedido. Existen dos calidades la M y la L, correspondiendo la M a la tubería sencilla y la L a la tubería reforzada.

La toma de muestras para control de calidad se harán en fábrica o en obra, rechazando aquellas que presenten defectos superficiales de aplastamiento o torceduras.

Será almacenada en lugares cubiertos abiertos pero protegida de la exposición solar, clasificándola por sus diámetros y dimensiones formando paquetes. Durante el manipuleo de los tubos no se permitirá que estén sujetos a los esfuerzos de flexión, por lo cual es recomendable que la movilización se la haga entre dos personas.

#### **B.2.8.4 Grifería**

Se refiere a los accesorios de un artefacto sanitario. Dependiendo de la posición de entrada, del uso, del sistema de obturación, de la presión de trabajo y otros, el INEN clasifica estos accesorios según la Norma 965.

Los materiales de fabricación de las partes metálicas o plásticas expuestas al contacto con el agua, no serán tóxicas, corrosivas, olor o sabor diferente a la naturaleza del agua. Ver Norma INEN 968.

La toma de muestras se sujetará a lo determinado en la Norma INEN 966. Será rechazada cualquier grifería que a simple vista presente defectos superficiales o dimensionales.

La grifería será almacenada en bodegas con seguridad, libre del contacto con agentes corrosivos.

### **B.2.9 Instalaciones Sanitarias**

#### **B.2.9.1 Tubería de PVC para uso Sanitario unión (E/C)**

Este tipo de tubería por su resistencia química impide la formación de incrustaciones en el interior y de la corrosión en general. El INEN las clasifica en 2 tipos: A para sistemas de ventilación y B para sistemas de drenaje, evacuación de aguas residuales, aguas



lluvias y aguas negras en el interior de las construcciones y alcantarillado en general. Se cumplirá con la Norma INEN 1374.

El material de los tubos y accesorios debe estar compuesto substancialmente de Cloruro de Polivinilo al que se le puede añadir aditivos.

La toma de muestras para control de calidad se hará en fábrica o en obra, rechazando aquellas que presenten defectos superficiales de aplastamiento o torceduras.

Será almacenada en lugares cubiertos abiertos pero protegida de la exposición solar, clasificándola por sus diámetros y dimensiones formando paquetes. Durante el manipuleo de los tubos no se permitirá que estén sujetos a los esfuerzos de flexión, por lo cual es recomendable que la movilización se la haga entre dos personas.

### **B.2.9.2 Aparatos Sanitarios**

Según el INEN, los aparatos sanitarios se clasifican en: a) inodoro, b) lavabo, c) urinario, d) fregadero, e) bebedero de agua, f) bidet y g) bacinete (para uso en letrinas). Se considerará también como aparato sanitario las rejillas de piso. Su forma y tamaños están determinados en la Norma INEN 1569.

Para las piezas de porcelana vítrea, el espesor mínimo será de 6 mm. en cualquier punto. El esmalte quedará totalmente fundido al cuerpo de la pieza cubriéndolo en su totalidad, excepto la parte que entra en contacto con la pared o piso. El máximo de fallas está determinado en la Norma INEN 1571.

Los aparatos sanitarios de acero inoxidable deberán sujetarse a las características y especificaciones del rubro contratado.

Será rechazado cualquier artefacto que presente a simple vista, defectos superficiales de rajaduras, despostillados y dimensionales.

Los artefactos serán embodegados en sitios con la debida seguridad, libre del contacto con materiales corrosivos y no expuestos a los golpes.

### **B.2.10 Instalaciones Eléctricas**

#### **B.2.10.1 Conductor eléctrico tipo TW**

Se refiere al alambre de cobre recocido, fabricado a partir de trefilación, laminación en frío o ambos procesos combinados, que posee un recubrimiento termoplástico de cloruro de polivinilo (PVC) de 60° C resistente a la humedad y que no propaga la llama.

Los conductores podrán ser sólidos o cableados y son utilizados para instalaciones eléctricas en interiores, conexiones a tableros de control para voltajes < 600 voltios y una temperatura máxima de servicio de 60° C.

Se cumplirá con la Norma INEN 204 y normas ASTM B3 y ASTM B8.

El embalaje generalmente se lo hace por rollos de 100 m. Los colores normalizados (según INEN) para cables sólidos son: negro, blanco, rojo, amarillo, celeste y verde y para cableado: negro, rojo y blanco.

Se lo transportará al granel y se lo almacenará protegido de la luz solar.

#### **B.2.10.2 Conductor Telefónico Tipo EKUA**

Se refiere al alambre de cobre recocido fabricado a partir de la trefilación, laminación en frío o ambos procesos combinados, aislado con cloruro de polivinilo (PVC) de 60° C, resistente a la humedad y que no propaga la llama. Este conductor será sólido y está diseñado para acometidas telefónicas interiores y exteriores.

Se cumplirá con la Norma INEN 204, normas ASTM B227

Se lo transportará al granel y se lo almacenará protegido de la luz solar.

#### **B.2.10.3 Conductor para intercomunicador tipo ELAL-JF**

Se refiere al alambre de cobre recocido fabricado a partir de la trefilación, laminación en frío o ambos procesos combinados, aislado con piel de polietileno (PP) cableado en pares, rehundidos en capas concéntricas oscilados con no más de 25 pares por unidad con amarra no higroscópica.

Este cable será sólido y utilizado para instalaciones telefónicas o de intercomunicación exterior, líneas troncales o derivaciones y tendido de ductos subterráneos.

Se cumplirá con la Norma INEN 204.

El embalaje se lo hará en las longitudes requeridas por el cliente para luego ser colocados en carretes de madera. Se lo transportará al granel.

#### **B.2.10.4 Tubería de conducción eléctrica de PVC / accesorios**

La tubería irá según las condiciones de la obra: sobrepuesta o empotrada en hormigón, mampostería o estructura metálica. Esta tubería PVC se clasifica según INEN en 2 tipos: Tipo I liviano para instalarse con revestimientos de concreto, también se puede utilizar manguera negra según el caso y Tipo II pesado para instalarse directamente sin revestimiento alguno. Tanto la tubería como los accesorios serán compuestos de cloruro de vinilo con un módulo de elasticidad de 3447 Mpa. Para diámetros y espesores se referirá a lo determinado en la Norma INEN 1869.

Fiscalización podrá exigir al constructor las pruebas y ensayos que crea conveniente para la aceptación de la tubería y accesorios.

La presentación de la tubería será de 3 m. El transporte se lo hará al granel y se cuidará de producir deformaciones en la tubería durante los procesos de carga y descarga.

#### **B.2.10.5 Tubería de conducción eléctrica Metálica / accesorios**

Esta tubería es un cilindro hueco, abierta en ambos extremos, metálica galvanizada de tipo EMT, para evitar la formación de incrustaciones en su interior y exterior, corrosión en general. Por tanto, es utilizada en ambientes interiores o exteriores para la conducción de conductores de todos los sistemas eléctricos, se usará conectores y uniones de tornillo para su instalación.

Las tuberías deben ser empotradas en las mamposterías y vistas en las estructuras metálicas, los cortes deben ser perpendiculares al eje longitudinal y eliminado toda rebaba antes de unir con conectores y uniones.

La toma de muestras para control de calidad se hará en fábrica o en obra, rechazando aquellas que presenten defectos superficiales de aplastamiento o torceduras.

Será almacenada en lugares cubiertos abiertos pero protegida de la exposición solar, clasificándola por sus diámetros formando paquetes. Durante el manipuleo de los tubos no se permitirá que estén sujetos a los esfuerzos de flexión, por lo cual es recomendable que la movilización se la haga entre dos personas.

### **B.2.11 Pinturas**

#### **B.2.11.1 Pintura Latex**

Es una pintura que tiene como base una emulsión pigmentada de resinas sintéticas, de dilución en agua y que seca por evaporación, utilizada tanto para interiores como para exteriores.

Deberá tener buenas características brochabilidad y nivelación para no dejar huellas de la brocha o del rodillo utilizado al secar la película. No tendrá grumos, natas o cualquier otro contaminante. La pintura será lavable.

Los envases plásticos o metálicos no presentarán huellas de haber sido ya abiertos ni rastros de óxido. Cuando la pintura envasada permanezca más de 12 meses en fábrica o en bodega, será rechazada.

Para la pintura, fiscalización podrá exigir al constructor las pruebas y ensayos que crea conveniente para la aceptación de la misma.

La pintura puede ser transportada en envases metálicos o plásticos: galones, litros, canecas y tambores. El apilado no será mayor a la altura de 4 canecas.

#### **B.2.11.2 Pintura Esmalte**

Esmalte es una pintura fabricada a base de resinas alquídicas y pigmentos que proporcionan alto brillo, resistencia a la abrasión común en superficies verticales, seca por evaporación y oxidación.

Deberá tener buenas características de brochabilidad y nivelación para no dejar huellas de la brocha o del rodillo utilizado al secar la película. No tendrá grumos, natas o cualquier otro contaminante. El esmalte será lavable. Podrá utilizarse también pistola alimentada por compresor de aire para recubrir.

Los envases plásticos o metálicos no presentarán huellas de haber sido ya abiertos ni rastros de óxido. Cuando la pintura envasada permanezca más de 12 meses en fábrica o en bodega, será rechazada.

La pintura que ingrese a obra será sometida a muestreo para las verificaciones y ensayos que solicite Fiscalización, según el proceso señalado en la parte pertinente de la Norma INEN 999.

El esmalte tendrá un recubrimiento recomendado de 1.5 milésimas de pulgada de espesor en seco, es decir de 5.7 m<sup>2</sup> por litro. El secado al tacto se producirá máximo en 5 horas y el curado total a las 24 horas.

La pintura puede ser transportada en envases metálicos o plásticos: galones, litros, canecas y tambores. El apilado no será mayor a la altura de 4 canecas.

Por ser un producto inflamable se tomarán las seguridades respectivas en su almacenamiento y que durante el transporte no haya derramamiento del material.

#### **B.2.11.3 Pintura Esmalte Anticorrosivo**

Esmalte anticorrosivo es un recubrimiento de acabado a base de resina alquídica y pigmentos. Es duro y brillante, con buena flexibilidad, adherencia y humectación. Resistente a la intemperie y buena retención del color y brillo. Este material es utilizado para proteger de la corrosión a elementos metálicos.

Deberá tener buenas características de brochabilidad y nivelación para no dejar huellas de la brocha o del rodillo utilizado al secar la película. No tendrá grumos, natas o cualquier otro contaminante. El esmalte será lavable. Podrá utilizarse también pistola alimentada por compresor de aire para recubrir.

Los envases plásticos o metálicos no presentarán huellas de haber sido ya abiertos ni rastros de óxido. Cuando la pintura envasada permanezca más de 12 meses en fábrica o en bodega, será rechazada.

La pintura que ingrese a obra será sometida a muestreo para las verificaciones y ensayos que solicite Fiscalización, según el proceso señalado en la parte pertinente de la Norma INEN 1045.

El esmalte tendrá un recubrimiento recomendado de 8 m<sup>2</sup> por litro. El secado al tacto se producirá máximo en 4 horas y el curado total a las 24 horas. Será un material con un 98% de adherencia.

La pintura puede ser transportada en envases metálicos o plásticos: galones, litros, canecas y tambores. El apilado no será mayor a la altura de 4 canecas.

Por ser un producto inflamable se tomarán las seguridades respectivas en su almacenamiento y que durante el transporte no haya derramamiento del material.

#### **B.2.11.4 Sellador para Madera**

El sellador de laca es un material a base de celulosa, plastificantes y pigmentos para rellenar la madera.

Deberá tener buenas características de brochabilidad y nivelación para no dejar huellas de la brocha utilizada al secar la película. No tendrá grumos, natas o cualquier otro contaminante. Podrá utilizarse también pistola alimentada por compresor de aire para recubrir.

El sellador tendrá un recubrimiento recomendado de 2 milésimas de pulgada de espesor en seco, es decir de 6.2 m<sup>2</sup> por litro. El secado al tacto se producirá máximo entre 5-10 minutos y el curado total entre 30 - 40 minutos.

El sellador que ingrese a obra será sometida a muestreo para las verificaciones y ensayos que solicite Fiscalización, según el proceso señalado en la parte pertinente de la Norma INEN 999.

La laca puede ser transportada en envases metálicos o plásticos: galones, canecas y tambores. El apilado no será mayor a la altura de 4 canecas.

Por ser un producto inflamable se tomarán las seguridades respectivas en su almacenamiento y que durante el transporte no haya derramamiento del material.

#### **B.2.11.5 Laca de Nitrocelulosa**

La laca es un compuesto de nitrocelulosa, resinas alquídicas, plastificantes y pigmentos y generalmente es utilizada para recubrir superficies de madera, vinil, metálicas y otras.

Deberá tener buenas características de brochabilidad y nivelación para no dejar huellas de la brocha utilizada al secar la película. No tendrá grumos, natas o cualquier otro contaminante. Podrá utilizarse también pistola alimentada por compresor de aire para recubrir.

La laca que se utilice en obra será sometida a muestreo para las verificaciones y ensayos que solicite Fiscalización, según el proceso señalado en la parte pertinente de la Norma INEN 999.

La laca tendrá un recubrimiento recomendado de 2 milésimas de pulgada de espesor en seco, es decir de 6.2 m<sup>2</sup> por litro. El secado al tacto se producirá máximo entre 5-10 minutos y el curado total entre 30 - 40 minutos.

La pintura puede ser transportada en envases metálicos o plásticos: galones, litros, canecas y tambores. El apilado no será mayor a la altura de 4 canecas.

Por ser un producto inflamable se tomarán las seguridades respectivas en su almacenamiento y que durante el transporte no haya derramamiento del material.

#### **B.2.11.6 Laca Catalizada**

La laca catalizada, es un compuesto de laca catalizada al ácido y catalizador en proporción de volumen 20 partes de laca catalizada al ácido con una de catalizador, los componentes vienen en envases separados.

La laca catalizada al ácido se debe revolver muy bien con espátula limpia antes de hacer la mezcla con el catalizador, se evitará hacer la mezcla en envases de hierro porque el catalizador pierde efectividad, se preparará únicamente la cantidad que se va a consumir en la jornada de trabajo porque el tiempo de vida útil de la mezcla es de 8 horas.

La aplicación se hará con pistola a temperaturas mayores a 10°C y humedad relativa hasta el 85%, las capas no deben ser muy gruesas, si antes de las 8 horas la viscosidad de la laca ha aumentado ligeramente, se puede diluir con thinner.

La laca catalizada existe en transparente y en variedad de colores de acabados brillante o mate, estos colores se pueden entremezclar para obtener otros colores, se aplica en objetos de madera o aglomerados que requieran una buena resistencia físico – química y que no estén expuestas a la luz directa del sol o la humedad permanente, (para usos en ambientes interiores).

La laca que se utilice en obra será sometida a muestreo para las verificaciones y ensayos que solicite Fiscalización. El tiempo de secamiento a 25°C al tacto es de 20 a 30 minutos y el tiempo de secamiento a 25°C para segundas manos es de una a dos horas, el tiempo de secamiento a 25°C para lijar en seco es de una hora.

La laca catalizada al aplicarse es una capa decorativa y protectora, de extraordinaria belleza y textura, resistente al rayado, al salpique accidental de licores, agua, detergentes, blanqueadores y alimentos. El rendimiento teórico a 25 micrones es de 10 a 12 m<sup>2</sup> / litro.

La laca catalizada puede ser transportada en envases metálicos o plásticos: de 20, 4 y un litros. El apilado no será mayor a la altura de 4 canecas.

Por ser un producto inflamable se tomarán las seguridades respectivas en su almacenamiento y que durante el transporte no haya derramamiento del material, de existir incendios se usará extintores de polvo químico seco, bióxido de carbono y /o espuma. Aplicar en un lugar con buena ventilación y alejado de toda fuente de calor.

La laca catalizada debe evitarse todo contacto con la piel, ojos y la inhalación de los vapores usando equipos apropiados de seguridad, en caso de contacto lavarse con abundante agua.

## **B.2.12 Vidrio**

### **B.2.12.1 Vidrios Básicos**

Es una sustancia líquida subenfriada, sobrefundida, amorfa, dura, frágil, que es complejo químico de silicatos sólidos y de cal que corresponde a la fórmula: SiO<sub>2</sub>. (Na<sub>2</sub>O)<sup>m</sup> (CaO)<sup>n</sup>. El silicato SiO<sub>2</sub>, que constituye el elemento ácido, proviene de la arena silícea, limpia y seca.

Los óxidos básicos provienen:

- Para el Na<sub>2</sub>O; del carbono o del sulfato de sodio
- Para el CaO y MgO; de la caliza natural (carbonato de calcio) y de la dolomita.

Los vidrios básicos se pueden clasificar por :

Su Proceso Fabricación

Su Coloración

Su Visibilidad

Condiciones especiales de Uso como Acústicos o térmicos

#### **B.2.12.1 Vidrio de Seguridad**

Es el vidrio básico al que se lo somete a procesos especiales de fabricación (laminado y templado), mediante los cuales se modifican las propiedades físico-mecánicas del mismo, que le confieren características de seguridad.

El vidrio templado es un vidrio de seguridad, plano o curvo, que sometido a un tratamiento térmico de templado, (El tratamiento térmico de templado consiste en producir un calentamiento gradual dentro del horno hasta una temperatura de reblandecimiento. Logrado esto, se retira la pieza del horno, para procederá un endurecimiento violento, mediante aire a presión) adquiere un aumento significativo de su resistencia a los esfuerzos mecánico y térmico. El proceso de templado puede realizarse, colocando el vidrio en posición vertical, temple vertical; o en posición horizontal, temple horizontal.

El vidrio laminado es un vidrio de seguridad, plano o curvo, que está compuesto por dos o más láminas de vidrio unidas íntimamente por interposición de interláminas (polivinil butiral -PVB-, u otras resinas de características similares o mejores). En caso de roturas los trozos de vidrio quedan adheridos a la interlámina, permaneciendo el conjunto dentro del marco, proporcionando seguridad a las personas e impidiendo la entrada a su través.

#### **B.2.13 Mezclas**

##### **B.2.13.1 Hormigones**

Se considera hormigón a la mezcla íntima y uniforme de cemento Portland, árido fino, árido grueso, agua y aditivos (de requerirse). Para la dosificación del hormigón, se debe observar la resistencia, consistencia y tamaño máximo de los agregados, las características técnicas, forma de medición, mezclado, colocado y curado, que son los datos a partir de los cuales se determinan las cantidades de material necesarios para obtener el hormigón de la resistencia especificada.

En caso de utilizar hormigón premezclado, se exigirá a la empresa proveedora, los resultados de los ensayos que verifiquen la resistencia del hormigón solicitado.

El constructor podrá utilizar así mismo aditivos para mezclarlos con el hormigón pero necesita aprobación por parte de fiscalización, el mismo que determinará el tipo de características y aditivo a utilizarse.

Cuando el hormigón sea fabricado en obra se revisarán los diseños, la existencia de los materiales necesarios en cantidad y en calidad, el equipo mínimo necesario, la calidad de la mano de obra, las cajonetas de medición, los baldes para la dosificación del agua, el cono de Abrahams, la presencia de cilindros de prueba, así como los lugares y condiciones en los que se mantendrán estos cilindros hasta su transporte al laboratorio.

Las cajonetas de medición se construirán con madera o hierro, resistentes al uso, cuyas medidas, se encuentran en directa relación con los volúmenes de diseño. Las proporciones de las mezclas se dosificarán con la misma unidad de volumen.

El tamaño de los agregados será verificado en función del diseño a cumplirse y de las dimensiones de los elementos a ser vaciados.

Antes de la fundición se verificará y aprobará de ser el caso, los encofrados, hierro de refuerzo, bloques de alivianamiento, instalaciones y demás elementos. Se cumplirán las Normas INEN 1578, 1763, 1573, los capítulos 4 y 5 del Código Ecuatoriano de la Construcción y la sección 801 del capítulo 800 de las Especificaciones Generales para construcción del MOP – 001- F

Las superficies donde se producirá el vaciado deberán estar limpias, libres de agua estancada, lodo, aceite o residuos orgánicos. Cualquier interrupción en el proceso de vaciado será prevista por el contratista de modo que se produzca fuera de una zona crítica de la estructura o en su defecto se procederá inmediatamente a la formación de una junta de construcción sellada con productos químicos.

Todo hormigón será mezclado con hormigonera y durante un tiempo mínimo de 1.5 minutos por cada saco de 50kg. De cemento. En todo caso, no deberá transcurrir >30' entre el amasado y la puesta en sitio del hormigón. El vertido no debe efectuarse a alturas mayores de 2.00 m. caída libre, procurando que su dirección sea vertical. El hormigón será siempre vibrado para evitar la acumulación de agregados gruesos o aire ocluido y acomodarlo a las formas del encofrado y de los elementos empotrados en él.

Fiscalización verificará y/o tomará las muestras de hormigón en obra, para que sea aceptado o rechazado, con los resultados de las pruebas de laboratorio obtenidas.

Ensayos de asentamiento: 8 por cada 30 m<sup>3</sup> de hormigón o 1 por cada fundición.

Toma de cilindros: 6 como mínimo por cada 30 m<sup>3</sup> de hormigón o 6 por cada fundición.

El tiempo máximo de vibrado será de 15 segundos en cada punto, evitando duplicar la acción en el mismo punto. Los vibradores transmitirán vibraciones con frecuencias > 4.500 impulsos/minuto y no se ubicarán contra los encofrados o acero de refuerzo. No se permitirá la preparación o vertido de hormigón durante la lluvia.

El hormigón será descargado completamente antes de que la mezcladora sea nuevamente cargada y el vertido se hará de modo que sea colocado con una consistencia uniforme y libre de cualquier impureza.

Una vez iniciado el proceso de fraguado deberá procederse inmediatamente al curado del hormigón.

### **B.2.13.2 Morteros**

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones determinadas. Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad cónica, se mezclará convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad y tenga consistencia normal.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga y de acuerdo al volumen que se necesite.

En el primer caso la arena y el cemento en las proporciones determinadas, se mezclará en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la



cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera, el mezclado tendrá una duración mínima de 1 ½ minutos.

Los morteros se usarán para enlucidos, masillados y como pegamento de mamposterías, variando la dosificación de acuerdo a las necesidades o a lo indicado en los planos.

Fiscalización debe hacer cumplir estrictamente la dosificación estipulada en el contrato, de ser el caso tomará muestras en obra y someterlas a pruebas de laboratorio.

El mortero debe ser usado inmediatamente después de ser mezclado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco debe ser rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

#### **B.2.14 *Formaletas***

##### **B.2.14.1 *Encofrados***

Son encofrados las formas volumétricas que se confeccionan para dar la configuración final del concreto, que sea capaz de soportar con toda seguridad las cargas verticales, esfuerzos horizontales y la ejecución de vertido y vibrado del hormigón.

Todos los encofrados (metálicos o de madera) serán rígidos, uniformes, impermeables y limpios. La madera y tableros utilizados serán rechazados cuando presente alabeos o descuadres. El constructor garantizará la estabilidad y resistencia de los encofrados y su forma de arriostramiento y apuntalamiento; y en ningún caso será relevado de su responsabilidad por los resultados obtenidos con el uso de los planos de encofrado aprobados por fiscalización. El apuntalamiento será realizado de tal manera que impida, el deslizamiento y pandeo al momento del vertido del hormigón o el desmoronamiento y deslizamiento del terreno en caso de muros junto a las excavaciones.

En todos los encofrados se colocarán separadores entre este y el acero de refuerzo, previo al vertido. La construcción de los encofrados se ejecutará de forma que permita su remoción sin martilleos o uso de palancas contra el hormigón y sean de fácil desmontaje.

Para el caso de muros se observarán además, las siguientes precisiones:

Cuando los encofrados sobrepasen los 2 m. de altura se deberá prever la fundición por partes. Mientras se realiza el encofrado por ambos lados del muro se irá colocando separadores que permitan no sólo mantener la posición de la armadura sino que también asegure el ancho exacto entre ambas superficies.

Para el caso de cadenas se observarán además, las siguientes precisiones:

Los encofrados serán laterales y se unirán por su parte superior por medio de tiras de madera de 0.04 x 0.04m. Sujetas a la alfajía de refuerzo del tablero y con una distancia no mayor a 0.60 m.

Para el caso de columnas se observarán además las siguientes precisiones:

Se dejarán aberturas en los encofrados de alturas considerables para permitir el vertido y vibrado del hormigón y una plomada en un sitio fijo para verificar la verticalidad durante el proceso de vertido. Se dejarán también colocados los chicotes necesarios.

Para el caso de losas y vigas se observarán además, las siguientes precisiones:

Se colocarán niveles en varios sitios del área a encofrar para realizar el tendido de guías y facilitar la colocación de puntales los mismos que soportarán los tableros a través de una viga de madera.

En los elementos de gran luz o volados, se verificará la disposición de una contra flecha para que una vez desencofrado y cargada la pieza de hormigón, ésta conserve una ligera concavidad en su intradós.

La estructura de los tableros distribuirán las alfajías a una distancia máxima de 60 cm. entre ejes, en sentido transversal y longitudinal y además se verificará que la lámina de madera contrachapada o madera corriente en contacto con el hormigón, sea lisa, sin astillas. Los puntales tendrán una separación adecuada de acuerdo al material y contraventeados entre si para mantener su forma y posición, los que no se apoyarán en ningún caso de manera directa contra el suelo, utilizando elementos resistentes que evite el punzonamiento del mismo. Se verificarán los pasos para tuberías y otras instalaciones.

Cuando sobre una losa fundida se apoyen encofrados para pisos superiores, se dejarán puntales en los cuartos de luz bajo dichas losas.

Cuando el proyecto requiera que las vigas sean fundidas en forma independiente o sobresalidas de la losa, el encofrado se iniciará con la ubicación de los tableros de la base y el apuntalamiento respectivo para continuar con la colocación de los laterales en una altura igual a la que requiere el elemento estructural y considerando cada 1.20 m. por lo menos la colocación de alfajías de 0.04 x 0.04 m. entre los laterales.

Concluido el encofrado, se procederá a una impermeabilización de todas las juntas y uniones, verificando también la nivelación, escuadre y aplomado.

El inicio del desencofrado tendrá siempre el visto bueno de fiscalización. Los tableros contrachapados se utilizarán como máximo para 4 veces, los de duela para hormigón visto hasta por 6 veces y los de tabla común por 3 usos.

Se cumplirá las normas establecidas en el código ecuatoriano de la construcción y de acuerdo a especificaciones técnicas de nuevos productos existentes en el mercado (acelerante).