

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Comprende la ejecución de todos los trabajos necesarios para la instalación e inicio de las obras por parte del Contratista, tales como:

TRABAJOS PRELIMINARES

Descripción. Comprende todas las actividades preliminares necesarias para la ejecución de las obras, tales como: demoliciones, campamentos, almacén, oficinas, cerramientos, instalaciones provisionales de servicios de acueducto, energía, teléfono, sanitarios, limpieza y descapote del terreno y la localización de

Campamento, Almacén y Oficinas. Acorde con el contrato y de común acuerdo con el Interventor, el Contratista levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional, que reúna los mínimos requisitos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos.

Podrá también emplear construcciones existentes que se adapten cabalmente para este menester.

Estas se utilizarán primordialmente para oficina de Dirección e Interventoría, Almacén y Depósito de materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo.

El tamaño y materiales con que se construya, lo mismo que la ubicación o localización del campamento será de libre elección del Contratista teniendo en cuenta que los permisos, primas, impuestos, prestación de servicios públicos, u otros, serán gestionados y pagados por el Contratista a su costo.

Los campamentos o casetas temporales se ubicarán en sitios fácilmente drenables, donde no ofrezcan peligros de contaminación, con aguas negras, letrinas y demás desechos y contarán con todos los servicios higiénicos debidamente conectados a los colectores de aguas negras existentes en cercanías de la caseta o campamento. Cuando ello no sea posible se construirá un pozo séptico adecuado cuyo diseño será sometido a la aprobación de la Interventoría.

Cuando las obras se presenten en sitios diferentes a los que compete esta Entidad y Municipios vecinos, el Contratista contará con el concurso de la autoridad del sitio de la obra, siendo responsable ante ellos del cumplimiento de las normas vigentes y de las sanciones correspondientes a su violación.

Una vez terminada la obra, el campamento se demolerá para restituir las condiciones que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones. Se entiende que todas estas actividades son por cuenta y riesgo del Contratista.

Centro de Acopio para Materiales. El Contratista contará durante la ejecución del contrato, con un centro de acopio para los materiales a utilizar en la obra, incluyendo los resultantes de las excavaciones que posteriormente se utilizará en los llenos. No aceptarán, por ningún motivo, el depósito y acumulación de algún material o escombros, en las zonas de trabajo y por lo tanto durante las horas no laborables, la zona de trabajo permanecerá limpia de escombros o materiales.

Cerramientos Provisionales. El contratista, en cuanto sea posible, aislará el lugar de los trabajos de las zonas aledañas, mediante cerramientos provisionales con una altura mínima de 2.50 m y gestionará ante las autoridades competentes el respectivo permiso, cuando estén en zonas urbanas y/o rurales si es necesario..

Se proveerán puertas para el tráfico de vehículos y peatones, provistas de los elementos que garanticen el aislamiento y seguridad de las obras. Sobre las puertas se colocarán los números correspondientes a la nomenclatura provisional

Servicios de Acueducto, Alcantarillado, Energía y Teléfonos. El Contratista gestionará ante las entidades competentes, los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos, siendo responsables por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de éstas y los pagos que se generen por lo anterior.

La acometida provisional de energía se construirá por líneas áreas sobre postes de madera y cables forrados, con altura no menor a tres (3) metros. Antes de hacer la solicitud de instalación, el Contratista calculará los consumos previendo que el suministro sea suficiente para atender las necesidades de la construcción, mientras se hace la instalación definitiva.

Localización, Trazado y Replanteo. Para la localización horizontal y vertical del proyecto, el Contratista se pondrá de acuerdo con el Interventor para determinar una línea básica debidamente amojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes bien protegidas y que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios.

El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el Contratista, utilizando personal experto y equipos de precisión.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

DESMONTES Y LIMPIEZA

Comprende los trabajos preliminares tendientes a la preparación del terreno para la explanación y adecuación de la zona demarcada en los planos o indicada por el Interventor. Consiste en limpiar y despejar el área de árboles, arbustos, (si es necesario, se solicitarán los permisos ante las entidades competentes) y todos los materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores, transportándolos a los sitios aprobados por la Interventoría, y tomando las medidas de seguridad adecuadas para proteger las zonas vecinas.

Los materiales resultantes de las actividades anteriores, que puedan ser utilizables para otros fines, serán de propiedad de La Entidad y no podrán ser retirados sin autorización escrita del Interventor.

EXPLANACION Y NIVELACION DEL TERRENO

Descripción. Este trabajo consiste en: la ejecución de todas las obras de explanación necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la construcción, la excavación de préstamos cuando estos sean necesarios, la evacuación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se van a construir, la disposición final de los materiales excavados y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra.

Estos trabajos se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos o por el Interventor, utilizando el equipo apropiado para ello.

Clasificación. Para efectos de pago, los materiales excavados se clasifican como sigue:

Descapote y Desenraice. Consiste en el retiro de raíces y suelos que contengan materia orgánica, arcillas expansivas o cualquier otro material que el Interventor considere inapropiado para la construcción de la obra. Los materiales resultantes serán retirados del sitio de la obra por el Contratista.

Ejecución de la Explanación.

Generalidades. El trabajo se ejecutará de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o de acuerdo con las modificaciones que el Interventor indique para casos no previstos. La iniciación de los trabajos requerirá autorización del Interventor.

La secuencia de las operaciones y métodos empleados en la construcción, serán tales que permitan la eficiente utilización de los materiales excavados para la construcción de terraplenes o rellenos de excavaciones. De los volúmenes de los cortes, que hayan de utilizarse para la construcción de terraplenes se retirarán, la capa vegetal, las basuras, y cualquier otro material objetable.

El material proveniente de los cortes será de propiedad de La Entidad, y el Contratista no podrá disponer de él sin autorización escrita de la Interventoría.

Protección de Obra, Servicios y Propiedades. Los trabajos de explanación se ejecutarán de tal manera que no causen daños o perjuicios a obras existentes en las zonas adyacentes a la nueva construcción. El Contratista a su costa construirá las zanjas de drenaje provisionales y utilizará los métodos adecuados para proteger las estructuras y vías adyacentes y vecinas a la construcción.

Los cortes se mantendrán en condiciones tales, que las áreas excavadas permanezcan bien drenadas en todo momento, desviando las cunetas a su salida para evitar la erosión.

Disposición de los Materiales Excavados. Los materiales adecuados resultantes, se utilizarán para la construcción de terraplenes y rellenos en otras obras. Si el Contratista desecha o retira materiales adecuados y necesarios para la ejecución de terraplenes o llenos, sin autorización del Interventor, tendrá la obligación de suministrar por su cuenta una cantidad equivalente de material con la calidad adecuada para dichas obras.

Cuando el material sobrante de las excavaciones deba, a juicio del Interventor, retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo y adyacente a las obras, el Contratista lo retirará asumiendo toda la responsabilidad por la botada del material en el lugar por él determinado. La cantidad de material para botar será determinado por el Interventor.

Si a juicio del Interventor, el material sobrante de las excavaciones puede depositarse dentro de las áreas de trabajo adyacentes a las obras, el Contratista procederá a regarlo de acuerdo con sus instrucciones y se dejarán conformados de tal manera que no sean arrastrados por las aguas, ni obstruyan los drenajes; los daños y perjuicios causados por incorrecta o inadecuada colocación del material, correrán por cuenta del Contratista.

La superficie después de regado el material, presentará una superficie pareja, sin deformaciones causadas por pilas o montones de material. El costo de la regada del material deberá ser incluido en el precio de las excavaciones.

Rellenos Compactados con Equipos Manuales. El trabajo cubierto por este ordinal comprende las actividades necesarias para la ejecución de rellenos compactados por métodos manuales en sitios que por su naturaleza no se permita la compactación con equipos mecánicos.

Comprende las actividades necesarias para la ejecución de las excavaciones y su clasificación, llenos, botada de tierra, control de aguas y otras actividades que usualmente se presentan en la construcción.

EXCAVACIONES

Consideraciones Generales. Esta parte comprende en general, toda clase de excavación necesaria para la construcción de las obras mostradas en los planos.

Las excavaciones se ejecutarán como se especifica en este numeral de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique el Interventor. Podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Durante el progreso del trabajo puede ser necesario o aconsejable variar las dimensiones de las excavaciones mostradas en los planos, contenidas en las especificaciones o recomendadas por la Interventoría y cualquier variación en las cantidades como resultado de esos cambios, se reconocerá al Contratista a los precios unitarios fijados en el contrato para cada uno de los ítems de excavación. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiadas para el apoyo de las estructuras o tuberías, o sea necesario excavar a una profundidad adicional, la excavación se llevará hasta donde lo ordene el Interventor. Cuando se emplee material de préstamo para lleno, éste será aprobado por el Interventor.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. La Entidad no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán rellenarse con material aceptable, compactado y aprobado por el Interventor.

Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riegos que ofrezca el trabajo.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas, incluyendo alteraciones o fracturas de materiales de fundación, o que estén fuera de las líneas de excavación, será reparado por el Contratista a su costo.

Cuando las excavaciones presenten riesgos, sus bordes deberán ser suficientemente resguardados por medio de vallas. Durante la noche el área de riesgos potenciales quedará señalizada por medios luminosos y a distancias suficientes para prever el peligro.

Los materiales resultantes de las excavaciones son propiedad de La Entidad, igualmente las tuberías, cables, condulines (u otros que a juicio de éstas se

consideren de provecho), que resulten en las zanjas con motivo de la construcción o reemplazo de redes para servicios públicos.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de buscar su futura reutilización.

El material de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar la entrada a edificaciones. A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja de 0.60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos, u otros materiales que obstruyan la misma.

Clasificación de las Excavaciones Estructurales. Si para la obra existen estudios de suelos o geológicos suficientes, al momento de iniciar una excavación habrá una clasificación previa de la Interventoría y el Contratista sobre la clase de material que se extraerá. Si en la ejecución de una excavación el Contratista o la Interventoría considera que hay un cambio en la clasificación anterior, conjuntamente Interventor y Contratista verificarán y reclasificarán y se medirá el material ya excavado dejando los puntos de referencias fácilmente determinables para medir el volumen con la nueva clasificación.

Para efectos del pago, las excavaciones se clasificarán atendiendo al siguiente orden, definiciones y denominaciones:

Por Tipo de Material Excavado.

Excavación en Roca. Se define como roca para el pago de excavaciones, aquel material cuyo tamaño exceda de 50 cm. y la dureza y textura sean tales que no puede excavar por métodos diferentes de voladuras o por trabajo manual por medio de fracturas y cuñas posteriores cuando sea necesario, según las condiciones del lugar o las características de la roca. La excavación en roca no tendrá subclasificación, es decir a cualquier profundidad y no se distinguirá roca húmeda o seca.

Excavación Común en Tierra, Conglomerado y Roca Descompuesta. Es aquel material que no se asimila a la clasificación de roca ya definida y que pueden extraerse por los métodos manuales normales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas, palas, retroexcavadoras. Entre estos materiales están: arcilla, limo, arena, cascajo y piedras con tamaño inferior a 50 cm. (20"), sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

Por Grado de Humedad.

Excavación Húmeda. Es aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático existente en el momento de hacer la excavación y que exige el uso continuo de equipo de bombeo para extracción.

No se considera como excavación húmeda, la debida a lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes, aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

Excavación Seca. Se considera como seca toda excavación que no se asimile a la definición dada para la clasificación "excavación húmeda".

Por Profundidad.

Excavación Hasta 2.00 m de Profundidad. Es aquella que se hace a una profundidad menor de 2.00 m medidos desde la superficie original del terreno excavado.

Excavación a Más de 2.00 m de Profundidad. Es la que se ejecuta a mayor profundidad que la anterior.

Excavaciones Especiales. Son aquellas que por su profundidad y otras características requieren de procedimientos, herramientas y equipos especiales como caisons, cargadores de bandeja, tífors, y similares.

EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS

Excavaciones en Tierra o Conglomerado. El fondo y los taludes de excavaciones en las que va a colocarse concreto deberán terminarse exactamente de acuerdo con las líneas y pendientes establecidas. No se permitirá que equipos pesados trabajen a menos de 20 m. de las líneas de fondo de las excavaciones. Inmediatamente se termine la excavación de la última capa de material por medio de métodos manuales o equipo liviano, se colocará sobre el suelo excavado una capa de mortero, concreto o material granular, con las especificaciones y dimensiones que se muestran en los planos. Si no se puede colocar esta capa inmediatamente se termine la excavación, el Contratista protegerá las superficies expuestas de ésta con un sistema aprobado por el Interventor, en forma continua y total, hasta tanto se coloque la capa protectora.

Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordene el Interventor.

La profundidad de las excavaciones estará regida por los estudios de suelos, cuando éstos se hubieren realizado; si existen dudas sobre la capacidad de soporte del terreno en las cotas previstas, podrán llevarse a mayor profundidad, de acuerdo con la Interventoría.

Excavaciones en Roca. El fondo y los taludes de roca en los sitios en donde vaya a colocarse concreto se excavarán de acuerdo con las líneas y dimensiones mostradas en los planos o como lo indique el Interventor.

No se permitirá que el material excavado sobresalga de las líneas netas requeridas. Si las sobre-excavaciones ordenadas se llenan con concreto o material seleccionado, el pago de lleno se hará de acuerdo con el precio unitario para estos ítems.

Todas las cavidades de excavaciones en roca sobre las cuales ha de colocarse concreto, producidas por negligencias o descuido del Contratista al hacer la excavación, o porque haya sido necesario retirar los materiales que hubiesen sufrido desperfectos por falta de cuidado al hacer las voladuras, o por otras operaciones ejecutadas por el Contratista para su conveniencia se llenarán sólidamente con concreto, siguiendo las instrucciones de la Interventoría, y por cuenta exclusiva del Contratista.

EXCAVACIONES DE ZANJAS PARA ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, DRENAJES Y CANALIZACIONES DE ENERGIA Y TELEFONOS

2.3.1 Generalidades. Este trabajo se ejecutará atendiendo las normas dadas en el numeral 2.1 y comprende la remoción del suelo necesaria para la construcción de las redes de acueducto y alcantarillado, o de las canalizaciones, tal como se muestran en los planos. También incluirá la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, nichos y cualquier excavación que en opinión del Interventor sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos correspondientes y colocado las señales visibles de peligro y desvío que exijan las normas vigentes locales. Estos avisos sólo serán removidos cuando la obra este terminada y se haya retirado la tierra sobrante; especial cuidado se tendrá con las señales para que siempre estén colocadas, de forma tal que permita a los transeúntes prever el peligro con suficiente antelación.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal que trabaja dentro de la zanja, lo mismo que la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. El Contratista dotará al personal, que labore en las excavaciones, con el equipo de seguridad industrial necesario para garantizar al máximo su integridad física. La Entidad no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista.

Ancho de las Zanjas. Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán prácticamente verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio entre las paredes y la tubería sea igual. Se variará el ancho de las excavaciones

cuando se requiera entibado de cualquier clase y se conservarán los anchos que adelante se indican, entre las caras que miran al centro de la zanja.

El ancho mínimo aconsejable de la zanja deberá mantenerse sin tener en cuenta el tipo de suelo sobre el cual se colocará la tubería, la profundidad de la excavación, ni el método de compactar el lleno.

Las zanjas tendrán los siguientes anchos:

Diám. tub. mm.	Diam. tub. pulg.	Ancho en Metros
150 y 200 mm.	(6" y 8")	0.60
250 y 300 mm.	(10" y 12")	0.70
375 y 400 mm.	(15" y 16")	0.80
450 mm.	(18")	0.90
500 y 525 mm.	(20" y 21")	1.00
600 mm.	(24")	1.10
675 mm.	(27")	1.20
750 mm.	(30")	1.30
825 mm.	(33")	1.40
900 mm.	(36")	1.50
1000 mm.	(40")	1.80

El ancho de las zanjas con profundidad superior a 2 m o para condiciones especiales será definido por el Interventor, quien podrá también ordenar o autorizar la excavación de las zanjas con taludes. En este último caso, se procurará que las paredes sean estables. Para las zanjas excavadas con taludes, los anchos especificados se refieren al ancho en el fondo de la zanja.

Para diámetros mayores a los contemplados en esta tabla, el ancho de la zanja en su parte inferior será igual al diámetro exterior de la tubería más 0.80 m.

Profundidad de las Zanjas. Las zanjas para la colocación de las tuberías de acueducto y alcantarillado tendrán las profundidades indicadas en los planos. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo de excavación, las

excavaciones se llevarán hasta una cota de 0.20 m por encima de la indicada en los cortes y excavar el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar la fundación y poder dar al fondo forma adecuada para que los conductos queden completamente apoyados y no trabajen a flexión.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de los conductos no son apropiados para la fundación de los mismos, o se requiera la colocación de concreto de atraque, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por el Interventor quien también indicará el material de base a utilizar. Las actividades adicionales ordenadas por el Interventor se medirán y pagarán asimilándolas a los ítems y precios del contrato.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota de por lo menos 0.10 m. por debajo de la indicada en los cortes, para rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado.

Saneamiento de las Zanjas. De encontrarse aguas negras en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto, será necesario eliminarlas y desinfectar la zona contaminada y antes de extender las redes se requerirá aprobación del Interventor.

El costo del saneamiento se incluye en el precio del metro (m) de tubería de acueducto ya colocada, si así se indica en los planos, de lo contrario se

Medida y Pago. La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m³) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los pliegos, mostradas en los planos o autorizadas por el Interventor. Para la medida del volumen de excavación se aplicará la fórmula prismoidal al material "en el sitio", en las condiciones antes señaladas y su pago se hará a los precios contemplados en el contrato para las siguientes clasificaciones:

Excavación en material común seco hasta 2.00 m de profundidad.

Excavación en material común seco a más de 2.00 m de profundidad.

Excavación en material común húmedo hasta 2.00 m de profundidad.

Excavación en material común húmedo a más de 2.00 m de profundidad.

Excavación en roca a cualquier profundidad.

Se pagará el mismo precio para excavaciones hechas a mano y para las que se ejecutan utilizando equipo mecánico.

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

ALINEAMIENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES DE REDES Y CANALIZACIONES

Generalidades. Las redes de: acueducto, alcantarillado y las canalizaciones de teléfonos y energía no podrán ir por la misma zanja; la distancia horizontal libre mínima entre el alcantarillado de aguas residuales y el acueducto será de 1.50 m; entre las aguas lluvias y el acueducto de 1.00 m y entre el alcantarillado de aguas lluvias y el de aguas residuales 1.50 m. La distancia desde las redes de acueducto y de alcantarillado hasta las canalizaciones de teléfonos y de energía serán las especificadas en las respectivas normas de diseño o definidas por la Interventoría.

Los alineamientos horizontales y verticales de las redes de: acueducto, alcantarillado y las canalizaciones de teléfonos y energía, serán los que aparecen en los planos o los que indique la Interventoría, teniendo en cuenta los siguientes límites de profundidades.

Acueducto. La profundidad mínima a la clave será de un (1) metro y la máxima no será superior a 1.30 m. En casos especiales como: vías para tráfico pesado, cruces ferroviarios, o cualquier zona donde pueda transmitirse vibración, se colocará la tubería a la cota que indique el Interventor; su localización será de la siguiente manera: en las carreras por el costado oriental, en las calles por el costado norte; ocupando una franja mínima de 2.00 m, cuando se trata de una sola calzada.

Alcantarillado. En las vías que lleven red doble (ver Esquemas No. 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, tipología vial) la profundidad del alcantarillado de aguas lluvias no será menor de 1.20 m a la clave y la del de aguas residuales no será menor de 1.60 m a la clave.

Para los casos críticos de construcción donde sea imposible colocar la clave de la tubería a más de 1.20 m de profundidad, deberá empotrarse de acuerdo con el cuadro 1. En ningún caso, aún cuando se emplee empotramiento, la profundidad a la clave será inferior a 0.60 m.

Cuando la profundidad de un colector supere las profundidades permisibles a la clave deberá presentarse un análisis de carga para determinar la clase de tubería a utilizar conforme con las Normas ICONTEC si las hubiese o ASTM, DIN u otra. Además, deberán indicarse en los planos las obras de defensa necesarias para

las propiedades adyacentes a los trabajos y deberán quedar bien referenciadas en el plano récord de entrega de trabajos por parte del Contratista.

Siempre que se presente un cruce de un alcantarillado con una tubería de acueducto, la primera de ellas deberá ir a mayor profundidad.

Su localización será de acuerdo con lo siguiente: Aguas lluvias por el costado norte de las calles y por el costado oriental en las carreras. Aguas negras por el costado sur en las calles y por el costado occidental en las carreras.

Canalizaciones para Energía y Teléfonos

Para energía. Se cumplirán con los requisitos exigidos en el Manual de Normas de Diseño y Construcción de Redes Subterráneas para Distribución de Energía.

Para teléfonos. La profundidad mínima a la clave o superficie del ducto a la rasante de la vía, zona verde o andén será de acuerdo con lo especificado en las Normas para diseño y construcción de canalizaciones telefónicas (NDCCT); se localizarán de acuerdo con lo siguiente: En las carreras por el costado occidental y en las calles por el costado sur; si en el NDCCT no se especifica lo contrario, las profundidades a la clave serán para PVC liso, tráfico liviano 0.70 m, tráfico pesado 0.80 m, en autopistas 1.20 m. Para PVC corrugado, o asbesto-cemento 0.90 m para tráfico liviano y 1.20 m para tráfico alto.

ENTIBADOS Y DERRUMBES EN EXCAVACIONES DE ZANJAS

Entibado. El entibado para las excavaciones será de materiales aceptados por la Interventoría. Las excavaciones serán entibadas cuando sea necesario: para prevenir el deslizamiento de material, impedir daño a la obra o a propiedades adyacentes, proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Los arriostramientos serán hechos en forma que no se ejerza ningún esfuerzo en las partes de la obra terminada y hasta que la construcción general haya adelantado lo suficiente como para proporcionar amplia resistencia. Si el Interventor considera que en cualquier zona, el entibado es insuficiente para el fin a que se le destina, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo, el Contratista deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para esta labor.

El Contratista cumplirá en su totalidad las normas de seguridad sobre rotura de zanjas que tienen establecidas La Entidad y las demás autoridades competentes y será responsable por: daños y perjuicios, la seguridad de las estructuras adyacentes, las personas y las vecindades.

Especial precaución se tendrá con las redes subterráneas de energía y teléfonos, para evitar daños y accidentes. Las dudas serán consultadas con la Interventoría.

En general, el entibado y arriostramiento serán extraídos a medida que se rellene y consolide la excavación, para evitar así, el derrumbe de los taludes o se afecte a estructuras o áreas adyacentes. Los vacíos dejados por la extracción del entibado, serán rellenados cuidadosamente por inyecciones, apisonado o en la forma que indique el Interventor. Para la extracción de cualquier entibado o arriostramiento, se requerirá la autorización del Interventor. Tal autorización no relevará al Contratista de su responsabilidad por daños que puedan ocurrir a las obras o al personal por no haber dejado el entibado y arriostramiento en su lugar.

Cuando lo estime necesario, el Interventor podrá ordenar por escrito que todo o parte del entibado colocado sea dejado en el sitio y en este caso, será cortado a la altura que se ordene, pero por lo general tales cortes serán realizados 0.40 m por debajo de la superficie original del terreno. El arriostramiento que quede en el lugar se dejará bien ajustado.

El Contratista entibará las zanjas en todos los tramos y en la longitud que sea necesaria por la naturaleza del terreno, de acuerdo con las órdenes que reciba de la Interventoría; si el Contratista no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma Interventoría. El entibado se colocará en forma continua (toda la pared cubierta) o discontinua (las paredes cubiertas parcialmente) según lo requieran las condiciones del terreno o de las vecindades. En este último caso se computarán, para efectos de pago, las áreas netas cubiertas por el entibado. Los materiales empleados para el entibado serán de buena calidad; y si son en madera deben tener las dimensiones mínimas siguientes: 25 mm. (1") de espesor para los tablones, sección de 100 x 100 mm. (4" x 4") para los cuadros, y distanciados máximo un (1) metro, sección de 100 mm. (4") de diámetro para los tacos. De todas maneras el Contratista velará y será el responsable en cuanto a que las dimensiones y calidad de la madera sean las adecuadas para garantizar la resistencia requerida. El espaciamiento entre soportes será tal que no estorbe la colocación de la tubería.

Derrumbes. Teniendo en cuenta que el Contratista tiene la responsabilidad de colocar entibado en la cantidad que se requiere con el fin de evitar derrumbes, los costos que se deriven de ellos serán parte del valor unitario de la propuesta.

Medida y Pago. El entibado se pagará por metro cuadrado (m²) de pared cubierta aceptada por el Interventor, a los precios estipulados en el contrato para los siguientes ítems:

"Entibado permanente" aquel que se deja en el sitio para prevenir daños.

"Entibado temporal" aquel que se retira al ejecutar el lleno.

Dichos precios incluyen los costos directos e indirectos que sean necesarios para la ejecución del entibado

No se pagará como entibado aquella parte del mismo que sobresalga de la superficie del terreno ni las superficies de pared descubiertas.

CONTROL DE AGUAS LLUVIAS, DE INFILTRACION Y SERVIDAS

Durante la instalación de las tuberías el Contratista controlará las aguas, de tal manera que se logre la correcta instalación de aquellas. Cuando por algún motivo se construyan filtros en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al Alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra, con el fin de restablecer las condiciones originales del terreno.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Siempre que no se esté trabajando, se deberán mantener taponados parcialmente los extremos de la tubería de alcantarillado y totalmente taponados los de acueducto para evitar la entrada de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes a la misma.

El costo de las labores que haga el Contratista para mantener drenadas las zanjas se considerará incluido en el precio de las excavaciones.

LLENO Y APISONADO DE ZANJAS Y APIQUES

Se refiere este numeral a llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de acueducto y alcantarillado, canalizaciones de energía y teléfonos, drenajes o en aquellas excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las ya descritas, a criterio del Interventor. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Materiales para lleno. Podrá utilizarse para el lleno material proveniente de la excavación, siempre que a juicio de la Interventoría y previos análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento.

De acuerdo con el tipo de trabajo, la Interventoría podrá ordenar los ensayos necesarios (Límites de Atterberg, humedad natural, Proctor Modificado, CBR, y otros.) para determinar su aceptación como material de lleno.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.

Se rechazan como materiales de lleno: la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 100 mm. (4"), escombros, basuras y los suelos con

límite líquido mayor de 50 y humedad natural que por su exceso no permita obtener el mínimo porcentaje de compactación especificado.

Se considera como lleno con material de zanjas, o selecto de la excavación, aquel que se haga con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, transportar, almacenar y proteger los materiales aptos para llenos, sub-base y base que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de la entidad contratante y el Contratista deberá emplearlos, en primer lugar, para las actividades previstas en la obra.

El Contratista tomará por su cuenta y riesgo las medidas necesarias, para evitar que se aumente el contenido de humedad de los materiales para lleno por causa de la lluvia. Tal protección podrá hacerse por medio de cunetas interceptoras, cubriendo con telas impermeables, compactando el material en depósito, si está suelto, o por cualquier otro método aprobado por el Interventor.

La última capa del lleno se colocará cumpliendo las densidades ya especificadas o aquellas indicadas por el Interventor, de acuerdo con la destinación que se le haya dado.

Llenos en Arenilla. Cuando el lleno se vaya a ejecutar con arenilla, éste cumplirá las siguientes especificaciones:

- Límite líquido menor de 30
- Índice de plasticidad menor de 4%
- Porcentaje de material que pasa tamiz 200 menor de 35%.

Colocación del lleno. Una vez aceptado el material por parte de la Interventoría, el Contratista procederá a organizar su trabajo y colocación dentro de la zanja evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

El lleno de las zanjas sólo podrá iniciarse cuando la Interventoría lo haya autorizado y una vez hayan sido revisadas las tuberías, canalizaciones y demás estructuras a cubrir.

Para la primera parte del lleno y hasta los 30 cm. por encima de la parte superior de las canalizaciones, tuberías, ductos, u otros, deberá escogerse material que no contenga piedras que durante el proceso de compactación puedan ejercer esfuerzos puntuales sobre las tuberías, canalizaciones o ductos.

La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales de acuerdo con el tipo de trabajo pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando.

Compactación del lleno. Para la primera parte hasta 30 cm. por encima del tubo o de la canalización se utilizarán pisones metálicos manuales. La compactación se hará en capas de 10 cm. subiendo el lleno simultáneamente o a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales.

Se tendrá especial cuidado en el apisonado de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes.

Para el resto del lleno, el espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidas por la clase de material, equipo disponible por el Contratista, y a la densidad especificada.

La Interventoría podrá exigir que el equipo reúna características determinadas de acuerdo con:

- Dimensiones de la brecha.
- Espesor total del lleno.
- Volumen total del lleno.
- Características del suelo de lleno.
- Resultados de los ensayos de compactación y de CBR.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad del 90% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada.

Medida y Pago. La medida de los llenos en los apiques y zanjas, se hará por metro cúbico (m³), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por el Interventor. No habrá pago adicional por llenos que se hagan más allá de las líneas requeridas, o no aprobadas por la Interventoría.

En el caso de llenos con material selecto de la excavación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, equipo y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo, dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno.

El precio unitario para llenos con material de préstamo incluirá todos los costos directos e indirectos para la ejecución de la actividad y su recibo por parte de la Interventoría.

LLENOS ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS

Generalidades. Además de aplicarse las normas contenidas en el numeral anterior se observarán las siguientes:

No se permitirá la ejecución de llenos estructurales, o la aplicación de cualquier otro tipo de carga sobre las superficies de concreto, hasta que hayan transcurrido los siguientes tiempos a partir de la construcción.

Muros y caras verticales	10 días
Conductos	14 días

Antes de pasar el equipo pesado a los conductos, o a cualquier otra estructura, la profundidad del lleno sobre ellas tendrá que ser suficiente según el criterio del Interventor, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones en las estructuras.

Lleno con Material Seleccionado de las Excavaciones. Para estos llenos se utilizarán los materiales más adecuados que resulten de las excavaciones, por lo cual el Contratista los depositará en las zonas que escoja dentro o fuera del sitio de las obras, bajo su absoluta responsabilidad y con permiso de la Interventoría. El costo del cargue y transporte de estos materiales estará incluido en el precio de lleno.

LLENOS CON MATERIAL DE PRESTAMO

Generalidades. Se entiende por "Llenos con material de préstamo" aquellos que se hacen con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones para la obra. El material de préstamo puede ser tierra de buena calidad, arena cascajo (libre de rocas o fragmentos de roca de más de 50 mm. (2") de diámetro), arenillas, u otros, tal que al compactarlo se obtenga densidades del 90% o 95% de la máxima del Proctor Modificado y al Proctor Estandard respectivamente, según las exigencias de las especificaciones para llenos compactados.

Medida y Pago. El lleno con material de préstamo se medirá por metro cúbico (m3) con base en el volumen de material colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones aprobadas por el Interventor y su precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del lleno.

RETIRADA Y DISPOSICION FINAL DEL MATERIAL SOBRENTE

Generalidades. El material proveniente de las excavaciones será de propiedad de La Entidad, y el Contratista no podrá disponer de él sin autorización escrita de la Interventoría.

Cuando el material sobrante de las excavaciones deba, a juicio del Interventor, retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo retirará asumiendo la responsabilidad por la disposición final del material en el lugar por él determinado. La cantidad de material para retirar será determinada por el Interventor de la obra

Medida y Pago. La medida será por metro cúbico (m³), medido "en el sitio", en su precio quedarán incluidos permisos, derechos, cargue, transporte, retiro y disposición final de material, administración, utilidad, imprevistos y todos los costos directos e indirectos del Contratista.

Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por el tubo y demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, etc.) más el volumen desalojado por el afirmado. La Interventoría podrá ordenar el retiro de escombros adicionales y la medida para su pago será hecha conjuntamente entre el Interventor y el Contratista.

El volumen de exceso que resulta de la expansión del material no tendrá pago por separado, pues se considerará incluido su costo en el precio de la retirada por metro cúbico (m³) medido "en el sitio".

REGADA DEL MATERIAL SOBRENTE PROVENIENTE DE ZANJAS Y APIQUES

Generalidades. Cuando el material sobrante de las excavaciones pueda depositarse dentro de las áreas de trabajo adyacentes a las obras, a juicio del Interventor, el Contratista regará allí el material que éste determine de acuerdo con sus instrucciones.

Antes de iniciar las excavaciones el Contratista presentará para el Visto Bueno del Interventor, un programa de trabajo especial para esta actividad en el cual se especifique claramente que volúmenes se regarán dentro de las áreas de trabajo adyacentes, considerando una distancia máxima de acarreo libre de 100 m medidos desde el sitio de procedencia del material y que volúmenes se transportarán y regarán fuera del área ya citada.

Los volúmenes regados se dejarán de tal manera conformados, que no sean arrastrados por las aguas lluvias y los daños y perjuicios causados por la incorrecta o inadecuada colocación del material, correrán por cuenta del Contratista.

La superficie después de regado el material, deberá ser uniforme y sin deformaciones causadas por pilas o montones de material.

Medida y Pago. La medida será por metro cúbico (m3) medido "en el sitio", en su precio quedarán incluidos todos los costos directos y los indirectos necesarios para desarrollar correctamente la actividad.

Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por el tubo y demás estructuras complementarias más el volumen desalojado por el afirmado. La Interventoría podrá ordenar el retiro de escombros, caso en el cual, la medida para su pago será hecha conjuntamente entre el Interventor y el Contratista.

El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado, pues se considerará incluido su costo en el precio de la retirada del metro cúbico (m3) medido "en el sitio".

FILTROS (Sub-drenajes)

Generalidades. Para el control y adecuado encauzamiento de las aguas subterráneas se utilizarán filtros de arena y cascajo, con los diseños de los planos o según las instrucciones del Interventor. (Ver Esquema No. 11 y Esquema No. 1, diseño de tanque séptico).

El Contratista tomará las precauciones necesarias para mantener los sistemas de drenaje y filtros libres de obstrucciones, basuras y materiales extraños durante la construcción de las obras hasta hacer la entrega definitiva de las mismas. Si cualquier drenaje se obstruye o pierde parcial o totalmente su capacidad antes que la Interventoría haga el recibo final de la obra, el Contratista deberá limpiarlo o construirlo de nuevo, por su cuenta, de una forma aceptable para el recibo por parte del Interventor.

Materiales. La arena que se use como material de filtro estará compuesta por materiales durables, libres de partículas descompuestas y con una gradación tal que esté comprendida dentro de los siguientes límites:

Malla US Standard	Porcentaje que Pasa cada Malla
<u>No.</u>	
4	85- 100
10	70- 90
20	45- 75
40	15- 35

80	5- 15
120	0- 10
200	0- 5

La grava, ya sea en forma de canto rodado o como producto de la trituración de roca que se emplee como material de filtro, estará conformada por materiales durables, libres de partículas descompuestas y con una granulometría que esté comprendida dentro de los siguientes límites de gradación.

Mallas U Standard	Porcentaje que Pasa cada Malla
No.	
6"	100
4"	90- 100
3"	80- 100
2"	70- 95
1"	60- 80
1/2"	40- 70
4	10- 20
10	0

Los materiales mayores de 38 mm. (1-1/2") de diámetro no podrán utilizarse para la construcción de filtros en brechas o alrededor de tuberías de drenaje.

En la construcción del filtro se utilizará geotextil, si así lo indican los planos o lo ordena la Interventoría. El material utilizado será del tipo no tejido y cumplirá las normas ICONTEC Nos. 1998, 1999, 2002, 2003 y 2250, en cuanto a resistencia a la tensión, peso-área, coeficiente de permeabilidad, resistencia al rasgado y espesor resistente.

Para su colocación se deben seguir todas las instrucciones del fabricante.

Drenajes con Tubería. Estos drenajes se construirán con tuberías colectoras perforadas de concreto, de los diámetros determinados en los planos de construcción. El material alrededor de las tuberías consistirá de cascajo aluvial, triturado de roca, o una mezcla de ambos, limpios y con la gradación indicada anteriormente.

Las tuberías se colocarán cuidadosamente sobre la base de material granular, con la campana en la parte superior de la pendiente, dejando las juntas entre las tuberías parcialmente abiertas y sin cementar. Se utilizará geotextil de acuerdo con lo indicado en los planos o según instrucciones del Interventor.

Cuando así se muestre en los diseños, las tuberías perforadas se colocarán sobre una base de concreto, la cual tendrá en su línea superior la misma pendiente que la del colector correspondiente y coincidirá con la línea inferior de las perforaciones; además, tendrá una pendiente transversal ascendente desde la Línea inferior de la perforaciones hacia las paredes de la excavación de los drenes, del uno por ciento (1%). En estos casos, la unión de los tubos se pegará en su tercio inferior con mortero 1:2, de tal manera que la sección del tubo que queda por debajo de las perforaciones ofrezca una cañuela continua. Ver Esquema No. 11.

Será necesario que el trabajo se ejecute cuidadosamente para que las tuberías sean colocadas, con alineamiento y pendientes uniformes como se muestra en los planos, o como lo indique el Interventor. Después de instalar las tuberías, se terminará de llenar alrededor del tubo con cascajo colocado por métodos manuales hasta obtener las dimensiones indicadas en los planos.

Medida y Pago. La medida de los drenajes se hará por metro (m) con base en la longitud tomada de extremo a extremo por el eje sobre la pendiente, después de terminadas y no habrá pago adicional por traslapes o accesorios. Todas las operaciones, equipos, transporte, materiales, colocación de filtros, tubería y base de concreto si se requiere, incluyendo los accesorios y la pega de juntas en donde sea necesario, quedan incluidas dentro del precio unitario estipulado para drenajes y los demás costos directos e indirectos. La excavación y llenos se pagarán por separado.

ENTRESUELO PARA APOYO DE TUBERIA

Generalidades. Cuando la calidad del terreno en el fondo de la zanja no sea adecuada para la colocación de la tubería, la Interventoría ordenará una sobre-excavación para colocar un lecho de piedras y/o cascajo para apoyo de la tubería.

El entresuelo puede estar constituido por gravas naturales o cascajo triturado, no meteorizados. Estará libre de bolsas de arcilla, partículas orgánicas, escombros u otros y su tamaño máximo no excederá 1/3 parte del espesor de la capa de entresuelo. La capa de entresuelo irá cubierta de una capa de recebo de material aluvial o arenilla, la que deberá penetrar completamente en los espacios dejados por la piedra. El conjunto se apisonará por medios mecánicos o manuales previo humedecimiento de los materiales aprobados por el Interventor.

Medida y Pago. Se hará por metro cúbico (m³) apisonado y en su precio se debe incluir el cargue, transporte, suministro, colocación y compactación del material y los costos directos e indirectos.

CORDONES O SARDINELES

Generalidades. Se construirán cordones o sardineles preferiblemente prefabricados de acuerdo con los diseños que aparecen en los planos y donde sean mostrados en éstos o lo indique el Interventor. Cuando se ejecuten en concreto este será de 210 Kg./cm² y el curado se hará manteniéndolo bajo humedad por lo menos durante siete (7) días; la Interventoría podrá exigir los ensayos que garanticen la resistencia del concreto. (Ver Esquema Nos. 12 y 13)

Los cordones deberán protegerse en forma adecuada para evitar su deterioro antes del fraguado del concreto. Los daños producidos durante el fraguado, por causas imputables al Contratista, serán reparados por este a su costa.

Se tendrá especial cuidado con el alineamiento de las caras, pues serán rechazadas si presentan ondulaciones o imperfectos.

Cuando se utilicen cordones prefabricados, la separación máxima entre los elementos será de 1.5 cm., la cual se rellenará con mortero 1:5. Se atenderán las normas y especificaciones de los numerales 5.1 a 5.18 inclusive, sobre concretos.

Medida y Pago. Se medirá por metro (m). El precio incluye suministro, transporte de materiales, mano de obra, curado y protección, juntas, esmalte de las caras a la vista si así se exige, la excavación y llenos necesarios para su construcción y los demás costos directos, como también los costos por administración, utilidades e imprevistos.

ANDENES

Se construirán de las dimensiones y en los sitios mostrados en los planos y en los que señale el Interventor, los alineamientos, las pendientes tanto transversales como longitudinales, se regirán por las normas de la entidad local, en su defecto, el Interventor las determinará.

Generalmente su pendiente transversal estará entre el 1.5% y el 3% hacia la calzada y la pendiente longitudinal guardará paralelismo con el eje de la vía.

Los tipos de andenes más comunes son:

Andenes de Concreto. Llevarán una base o entresuelo de 20 cm. de espesor conformada de arenilla o piedra. En el caso de utilizar arenilla, se compactará con equipo mecánico hasta una densidad del 100% del Proctor modificado. Si la base es de piedra, ésta será limpia, no meteorizada y de tamaño máximo de 15 cm. para obtener una capa de igual espesor, recuñada con material granular delgado, y 5 cm. más de este mismo material, que puede ser arena y cascajo limpios (gravilla). Sobre esta base se colocará una capa de concreto, de 8 cm. de espesor, con resistencia de 210 Kg./cm². Los bordes tendrán 10 cm. de espesor en concreto; la

capa de concreto se vaciará en placas de 2 m y alternadas. El acabado se hará por medio de paleta de madera hasta que presente una superficie uniforme. Cuando se trate de reconstrucción, el acabado será tan similar como sea posible al andén adyacente existente. Todos los concretos cumplirán las normas y especificaciones de los numerales 5.1 a 5.18.

Andenes de Arenón. Sobre el entresuelo ejecutado como se especifica en el ordinal No. 1 de este numeral, se fundirá una capa de concreto simple de 175 Kg./cm² de 8 cm. de espesor, siguiendo las normas establecidas para concreto en los numerales 5.1 a 5.18 de estas especificaciones. Una vez colocada esta capa y antes de fraguar, se colocará encima una pasta de cemento gris y gravilla delgada (arenón) con un espesor de 1 cm., preparada en proporción 1:2, o la indicada por el Interventor, apretando con la paleta para que el grano quede bien compactado.

Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavará la superficie con cepillo de cerda hasta obtener la textura deseada. Se proveerán juntas de dilatación cada 2 m en ambos sentidos.

Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño y color del grano y la dosificación de la pasta, de común acuerdo con el Interventor.

Andenes con Tablón vitrificado. Se ejecutarán en ladrillo vitrificado de primera calidad, en forma de baldosas, con una superficie antideslizante, con espesor de 2.5 cm., en los lugares, dimensiones y detalles que indiquen los planos o la Interventoría. Sobre el entresuelo, ejecutado como se explicó en el ordinal No. 1, o sobre una base de concreto como la descrita en el ordinal No. 2 de este numeral, a juicio del Interventor, se colocará una capa de mortero 1:4 de consistencia seca, con espesor mínimo de 3 cm. y con pendientes adecuadas hacia los desagües. Sobre este mortero, aún fresco, se colocarán las tabletas completamente asentadas y presentando una superficie pareja, libre de resaltos o deformaciones.

La separación entre las tabletas será la indicada en los planos; estas juntas deberán rellenarse con mortero 1:4 hasta el mismo nivel de los ladrillos. Finalmente, se limpiará la superficie preservándola del tráfico hasta la terminación de la obra.

Cuando lo indiquen los planos, se ejecutarán pisos combinados de ladrillo vitrificado, arenón y granito lavado, caso en el cual se construirán conforme con los dibujos consignados, y siguiendo las normas establecidas en este ordinal.

Medida y Pago. Se medirá por metro cuadrado (m²) y el precio incluye, todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

ENGRAMADOS

4.6.1 Generalidades. Donde se muestre en los planos o lo indique el Interventor, deberán protegerse o cubrirse las superficies con capote o grama, tipo macana o similar. Estas superficies se nivelarán previamente para obtener los perfiles aceptados por el Interventor. La grama se colocará sobre un suelo que no contenga grietas, terrones, piedras mayores de 10 cm. (4") de diámetro, ni escombros. El suelo vegetal del capote tendrá como mínimo 5 cm. de espesor. No se aceptará grama cuyo corte se ejecute con gambia.

El Interventor inspeccionará y aprobará la fuente de abastecimiento de capote. Es necesario que el suelo vegetal no se desprenda de él durante las operaciones de corte o transporte. El trasplante del capote se hará dentro de las 24 horas siguientes al corte del mismo, pero podrá almacenarse si el Interventor así lo aprueba; el almacenamiento y transporte del capote se hará en tal forma que siempre estén en contacto dos superficies de grama o dos superficies de suelo, manteniendo el bloque siempre húmedo y protegido de los rayos solares. Si el suelo de donde el capote procede se encuentra muy seco, habrá necesidad de regarlo con anterioridad al corte, para que la humedad penetre hasta la profundidad de las raíces. No se aceptará ningún bloque de capote en mal estado o que contenga "pasto quicuyo" o maleza. Cada bloque de capote se colocará en contacto con los adyacentes; inmediatamente después de la colocación del capote, éste se apisonará para mejorar el contacto, evitar bolsas de aire, obtener una superficie uniforme en donde la grama crezca fácilmente y evitar que el material por debajo del capote sea arrastrado por agua lluvia. Al terminar esta operación las grietas entre bloques de capote se llenarán con fragmentos de capote y tierra vegetal de buena calidad, el capote no aprobado podrá desmenuzarse y usarse para este fin.

El Contratista tendrá a su cargo el mantenimiento y limpieza de las áreas engramadas hasta que se establezca un crecimiento uniforme y natural de la grama y la Interventoría reciba la obra, tendrá además, la obligación de reparar a su costo, cualquier porción defectuosa, que no se adhiera a la superficie o talud, se haya secado o cuya apariencia sea irregular.

Cuando las excavaciones se realicen en zonas engramadas, la grama que pueda ser reutilizada se cortará, transportará, y almacenará siguiendo los mismos procedimientos antes descritos.

Medida y Pago. Se medirán por metro cuadrado (m²) de superficie engramada y el precio incluye, todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

CERCOS CON ALAMBRE DE PUAS

4.7.1 Generalidades. Los cercos se construirán de acuerdo con lo mostrado en los planos y según estas especificaciones. Para iniciar el trabajo se localizará el cerco, el cual se construirá siguiendo el perfil del suelo. Cuando el cerco cruce zanjas u otras depresiones súbitas y angostas, se colocarán postes de mayor longitud con el alambre adicional de púas en la parte inferior del cerco para cerrarlo.

Antes de construir el cerco se despejará el sitio donde vaya a estar colocado y se nivelarán las irregularidades de la superficie de tal manera que el cerco siga sus contornos generales. A cada lado se despejará una zona de 0.60 m de ancho y se retirarán los troncos, malezas, rocas, árboles u otros obstáculos que impidan su fácil construcción. La cuerda inferior del cerco se colocará a una distancia uniforme sobre el suelo, de acuerdo con los planos o instrucciones del Interventor.

Materiales.

4.7.2.1 Postes. Los postes serán de concreto reforzado o de madera inmunizada al vacío y presión de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente. Se colocarán en la forma y a la separación indicada en los planos, enterrados 50 cm. como mínimo, de 2,20 m de longitud, excepto indicación contraria. Después de enterrados deberán sobresalir de la superficie del terreno la longitud fijada en los planos. En los cambios de dirección, portones, o a una distancia máxima de 100 m, se instalarán postes de temple enterrados 80 cm. como mínimo, arriostrados convenientemente por medio de pie de amigos, constituidos por postes de suficiente longitud o piezas de madera aserrada y encajados a unos 15 cm. del extremo superior en ranuras labradas antes de la inmunización en el poste de temple.

Los postes se instalarán en los huecos excavados en el terreno natural y el espacio entre los bordes del hueco y el poste se rellenará con concreto de 175 Kg/cm². Una vez terminado el relleno, los postes deberán quedar alineados y aplomados.

Postes de madera redonda. Serán inmunizados de acuerdo con las normas ICONTEC para el efecto y tendrán el diámetro especificado en los planos, con una tolerancia máxima por defecto del 20%. Los diámetros especificados se refieren a madera sin corteza; no deberán tener trozaduras, rajaduras, ni grietas de más de 6 mm. de ancho ni mayores de 90 cm. de longitud. Se enterrarán con el diámetro mayor hacia abajo, siguiendo la vertical y alineados por el lado que vaya el alambre.

Postes de madera aserrada. Serán inmunizados, rectos, y tendrán las dimensiones y cortes en los extremos indicados en los planos. No tendrán nudos de más de un tercio de la sección, fibras desviadas hacia afuera en más de media sección transversal, a cualquier altura, ni grietas o rajaduras.

Las maderas empleadas para postes serán aprobadas por la Interventoría, acatando las normas ICONTEC.

Postes de concreto. Se fabricarán con el tipo de concreto, refuerzo y dimensiones indicadas en los planos o por el Interventor. No se instalarán postes que presenten grietas o fracturas y tendrán un curado mínimo de 14 días, antes de su instalación.

Los concretos cumplirán las normas dadas en los numerales 5.1 a 5.18 sobre concretos.

Alambre. El alambre de púas será de dos hilos retorcidos, de acero galvanizado en caliente calibre No. 12,5 ASW. Tendrá púas de 4 puntas de alambre galvanizado en caliente, calibre 14 ASW espaciadas a un máximo de 15 cm.

El alambre utilizado para la fijación del alambre de púas a los postes de concreto, deberá ser blando, liso, galvanizado en caliente y calibre No. 12.

Grapas. Las grapas serán de alambre de acero galvanizado No. 9 de 1" para postes de madera dura, y de 1.5" para postes de madera blanda.

Colocación y Fijación del Alambre. Si no se especifica algo diferente, los alambres se colocarán del lado interior del lote cuando corresponda a medianerías, o del lado de la vía (ancho de zona), fijando los hilos paralelos, estirados y templados a la altura y espaciamiento señalados en los planos.

En los postes terminales y en los portones, el alambre de púas se envolverá alrededor del poste y se fijará por lo menos en tres grapas, doblando, anudando y apretando las puntas sueltas. En los demás postes se fijará con no menos de una grapa por cada hilo.

Medida y Pago. La unidad de medida será el metro (m), medido sobre la pendiente. En su precio quedarán incluidos todos los costos directos e indirectos para el suministro, transporte y colocación de los diferentes elementos y la ejecución de las obras necesarias para entregar los cercos a la Interventoría.

CERCOS EN MALLA ESLABONADA

Generalidades. Se construirán con malla metálica eslabonada, de alambre galvanizado calibre 12 y con huecos de 2" x 2". Los elementos de soporte de la malla serán tubos galvanizados de 2", tipo pesado, como lo muestra el diseño que se incluye en los planos. Las diagonales o arriostramientos serán del mismo diámetro o sección que el elemento de soporte utilizado. (Ver Esquema Nos. 14, 15 y 16)

En la parte superior se colocarán 3 cuerdas de alambre de púas calibre 14, con púas de 4 puntas, con el espaciamiento indicado en el diseño y rígidamente templados.

Los tubos quedarán empotrados en pedestales de concreto a la vista de 175 kg./cm². Se construirá una viga de fundación en concreto de 175 kg./cm², de acuerdo con el Esquema No. 20; sobre esta fundación se construirá un muro de concreto de la misma resistencia y de altura variable, sobre éste se colocarán dos hiladas de bloques en concreto de 0.20 x 0.20 x 0.40 m que cumplan con la norma ICONTEC 247, o según diseño. Los bloques se pegarán con mortero 1:6. Este muro se construirá siguiendo la pendiente que presente el terreno. Sobre el muro y pedestales se anclará la malla adecuadamente, con un pisamalla en mortero 1:3.

En los casos que se requieran, los muros irán provistos de orificios para la evacuación de las aguas lluvias.

La malla deberá quedar suficientemente templada en ambas direcciones y los amarres a los postes o tubos verticales y a los diagonales, se harán con alambre galvanizado calibre 12 y quedando espaciados a una distancia no mayor de 30 m. En los extremos de cada tramo de cerco, la malla se envolverá al tubo y se soldará a éste; los amarres también se soldarán a los tubos.

Antes de iniciar el trabajo se localizará el eje del cerco, a cada lado del cual el Contratista despejará una zona de 0.60 m de ancho, retirando todos los troncos, malezas, rocas, árboles y demás elementos que obstaculicen su construcción.

Nota: Para la tala de árboles en cualquier tipo de cerco el Contratista deberá contar con permisos del Inderena o de cualquier otra entidad gubernamental que tenga que ver con esta actividad.

Las bocas de los extremos superiores de los tubos llevarán tapones metálicos, de mortero o de otro material aceptado por el Interventor, para evitar la entrada de agua lluvia.

Todos los materiales a usar serán nuevos y de la mejor calidad.

Si los materiales, dimensiones o detalles mostrados en el diseño que aparece en los planos, contradicen lo especificado en este numeral, se tomará como base para la propuesta, lo indicado en el diseño.

En caso de que se exija, en los planos, pintura para los elementos metálicos del cerco ésta se realizará así: dos manos de Wash-primer o similar y dos manos de pintura a base de aceite en los colores indicados en el plano o por la Interventoría.

Medida y Pago. El pago se hará por metro (m) de cerco, medido sobre la pendiente, a los precios unitarios establecidos en el contrato, y medido entre las

caras exteriores de los tubos de extremo para cada tramo. El precio unitario incluirá: limpieza, excavación, fundación, muro, pedestales, tubos, malla, alambre de púas, soldadura, limpieza y pintura anticorrosiva en los empalmes con soldadura, mortero para fijación de la malla, retiro y botada de escombros y todos los costos (directos e indirectos) en que el Contratista debe incurrir para terminar y entregar las obras a la Interventoría.

SOLDADURA

Los electrodos y los procedimientos de soldadura se adaptarán a la clase de material a soldar, espesores y formas de las juntas indicadas en los planos o señaladas por el Interventor y a las posiciones en que las soldaduras deban realizarse para garantizar que el metal quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y reduzcan al mínimo las distorsiones y los esfuerzos por la retracción del material. Las caras de fusión y las superficies circundantes, estarán libres de escorias, aceites o grasas, pinturas, óxidos y cualquier otra sustancia o elemento que pueda perjudicar la calidad de la soldadura. Los elementos que se estén soldando se mantendrán firmemente en la posición correcta.

Se atenderán las normas nacionales e internacionales para el calibre y tipo de electrodo, amperaje, tipo de corriente a utilizar y demás normas afines.

Cordón Completo. Consiste en soldaduras que requieren tres (3) o más "pasadas" para que el cordón logre la penetración, lleno y acabado necesario para garantizar su perfecto funcionamiento.

Medida y Pago. La medida será por centímetro de soldadura completamente terminada y ensayada e incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

VALLAS

Generalidades. El Contratista suministrará, transportará, instalará y mantendrá legibles y en buen estado, las vallas ordenadas por la Interventoría, las cuales, una vez terminada la obra, quedarán de propiedad de La Entidad.

El texto de la leyenda, el modelo y las especificaciones serán de acuerdo con las indicaciones de La Entidad. (Ver Esquema No. 17)

Al terminar las obras o cuando lo ordene el Interventor, serán transportadas al Almacén General de La Entidad para su entrega final, por parte del Contratista.

Medida y Pago. El precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas además del costo de los permisos e impuestos correspondientes.

CONCRETO

Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras, se seguirán además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación.

Incluye además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades.

GENERALIDADES

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

MATERIALES

No se permitirán vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad aprobadas por el Interventor, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

Cemento Portland. El diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutadas para el uso de cemento Portland que se ajuste a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Si se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el Interventor. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para Concreto. Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

Agregado Fino. La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

Malla No.	% que Pasa
3/8	100
4	95 - 100
8	80 - 100
16	50 - 85
30	25 - 60
50	10 - 30
100	2 - 10

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones:

- Módulo de finura entre 2.3 y 3.1

- Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.

- Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto.

Previamente y con treinta (30) días mínimo de anticipación al vaciado de los concretos, el Contratista suministrará a la Interventoría los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra, para comprobar la bondad de los materiales, análisis que informarán: procedencia, granulometría, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, naturaleza de las mismas y concepto del laboratorio o de entidades competentes que garanticen calidad.

Agregado Grueso. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas; estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

El tamaño máximo del agregado oscilará entre $1/5$ y $2/3$ de la menor dimensión del elemento de la estructura. Para el caso de losas este tamaño no será mayor que $1/3$ del espesor de las mismas.

La granulometría será la siguiente:

Para fundaciones:

Tamiz que Pasa	%
2-1/2"	100
2"	95 a 100
1"	35 a 70
1/2	10 a 30
No. 4	0 a 5

Para columnas y paredes:

Tamiz que Pasa	%
2"	100
1-1/2"	95 a 100
3/4"	35 a 70
3/8"	10 a 30
No 4	0 a 5

Para losas y vigas:

Tamiz que Pasa	%
1-1/2"	100
1"	95 a 100
1/2"	25 a 60
No 4	0 a 10

No 8	0 a 5
------	-------

Para tanques de almacenamiento de agua el tamaño máximo del agregado estará de acuerdo con las dimensiones de las partes de la estructura donde se va a colocar el concreto, así:

Parte de la Estructura	Tamaño del Agregado
Fundaciones de concreto simple	4"
Paredes de tanque	1-1/4"
Losas de fondo	1"
Columnas	1"
Cúpula esférica	3/4"

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

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

Análisis de Agregados y Cambio de Fuente. En todos los casos y para cualquier tipo de estructura, la Interventoría queda en libertad de analizar todos y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

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

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

Almacenamiento de Materiales. Se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

Cemento. El cemento será almacenado en lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra; no se harán pilas superiores a 14 sacos, para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos.

Requisitos especiales serán exigibles en ambientes sujetos a alto porcentaje de humedad atmosférica u otros factores desfavorables.

Es recomendable emplear el cemento en el orden cronológico de su recibo en la obra para evitar envejecimiento, apelmazamiento o fraguado superficial.

El cemento a granel se almacenará en tanques herméticos y se tendrá especial cuidado en su almacenamiento y manipuleo para prevenir su contaminación.

El cemento de diversas procedencias se almacenará separadamente para evitar el uso indiscriminado en la preparación de las mezclas.

Agregados. El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

Aditivos. Sus principales usos son:

Para Estructuras en General. Se utilizarán siguiendo las instrucciones del fabricante cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización de la Interventoría.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla, o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de prueba.

Para Estructuras Hidráulicas. Para el caso de estructuras hidráulicas el Contratista, con estudio y aprobación de la Interventoría, podrá utilizar aditivos plastificantes e impermeabilizantes.

Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.

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

Medida y Pago. Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría.

DISEÑO DE LA MEZCLA

Corresponderá al Contratista el diseño de las mezclas de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones o las exigidas por la Interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas. El Contratista, con treinta (30) días de anticipación mínima, someterá al Interventor para su aprobación, muestras de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y de agua por metro cúbico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificaciones de agua por cada tamaño máximo de los agregados.

Para las pruebas de resistencia, el Contratista también someterá al Interventor, con 15 días de anticipación, cilindros de concreto obtenidos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.

La Interventoría relacionará las mezclas a usar en cada parte de la obra de acuerdo con los ensayos certificados del laboratorio y ordenará al Contratista la utilización de ella. Con base en los ensayos se obtendrá también la relación que existe entre la resistencia a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días.

Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del Interventor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente, se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora.

Para concretos en los que se utilicen aditivos plastificantes, se diseñarán las mezclas de laboratorio con el respectivo aditivo y no se permitirá su uso mientras no se disponga de los resultados.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

Para mezclas de 210 Kg/cm² (3000 lbs/pulg²) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

La aprobación dada por el Interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

MEZCLA DEL CONCRETO

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y laborabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor.

Todos los concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas.

El Contratista tendrá, como mínimo, una concretadora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del Equipo de Mezcla	Tiempo de Mezclado
1/2 metro cúbico o menos	1-1/4 minutos
de 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	1-1/2 minutos

El tiempo de mezcla especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora.

La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo; en caso de concretadora eléctrica se tendrá especial cuidado con el voltaje.

De acuerdo con las áreas de trabajo las mezclas de concreto se efectuarán con base en las siguientes normas:

Para Redes de Alcantarillado, Acueducto, Energía y Teléfonos. Se harán por medios mecánicos y sólo en casos especiales, según lo ordene el Interventor, se harán por medios manuales. Si se mezcla manualmente, se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera, o lámina de acero y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, la barda no excederá de 1/2 metro cúbico.

Todo concreto será dosificado por peso, o por volumen, para mezclas inferiores a 210 kg/cm² de resistencia y para proporcionar la necesaria manejabilidad. La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada de tiempo en tiempo como sea requerido por el Interventor y esta cantidad será deducida del agua añadida en la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos, la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o añadir agua al concreto, una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Para Edificaciones, Tanques de Almacenamiento y Conducciones de Acueducto. Los concretos serán mezclados mecánicamente en el sitio de las obras. Podrán utilizarse mezcladoras mecánicas de tambor, con velocidad de giro de acuerdo con lo especificado por el fabricante. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar una nueva cochada. Si la mezcla no es uniforme será rechazada.

Se utilizarán concretos mezclados en planta, fuera de la obra, con autorización escrita de la Interventoría, cumpliendo los requisitos que ésta exija, y corriendo por cuenta del Contratista los mayores valores en que se incurran.

En la fabricación de los concretos en planta, se cumplirán todos los requisitos exigidos para los concretos fabricados en obra, tales como: clase y calidad de materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y demás afines del concreto, y lo indicado por la ASTM, normas ICONTEC y decretos vigentes para esta clase de concreto, en especial lo concerniente a transporte, tiempo requerido entre la fabricación y su colocación en la obra, y todo lo que incida en la calidad del concreto.

ENSAYOS DEL CONCRETO

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

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

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

Testigos de la Resistencia del Concreto. Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión" (designación C-39 de la ASTM o ICONTEC 550 Y 673).

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria, corriendo ella de cuenta del Contratista pero bajo la supervigilancia de la Interventoría. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho (28) días.

En casos especiales, cuando se trate de concreto de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

Durante el avance de la obra, el Interventor podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considere necesarios para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y ayudará al Interventor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo.

El valor de los ensayos de laboratorio ordenados por el Interventor serán por cuenta del Contratista.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de rotura por cada diez metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de concreto. Cuando el volumen de concreto a vaciar en un (1) día para cada tipo de concreto sea menor de diez metros cúbicos, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el Interventor; para atraques de tuberías de concreto se tomarán dos cilindros cada 6 metros cúbicos de avance.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que la resistencia de los cilindros de ensayo para cualquier parte de la obra esté por debajo de los requerimientos anotados en las especificaciones, el Interventor, de acuerdo con dichos ensayos y dada la ubicación o urgencia de la obra, podrá ordenar o no que tal concreto sea removido, o reemplazado con otro adecuado, dicha operación será por cuenta del Contratista en caso de ser imputable a él la responsabilidad.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias admitidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. En este caso se procurará que el curado sea lo más perfecto posible; la decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los admitidos, se tomarán núcleos ("core-drill"), pruebas de concreto en la obra, o se practicará una prueba de carga en la estructura afectada. En el caso que sean satisfactorias estas pruebas se considerará satisfactoria la estructura. Pero si fallan estas pruebas, o cuando no sea posible practicarlas se ordenará la demolición de la estructura afectada. La prueba de carga será determinada por la Interventoría según el caso. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de ICONTEC, designación 889.

El costo de las pruebas que se hagan de acuerdo con este numeral así como el costo de las demoliciones si ellas son necesarias, y la reconstrucción, serán de cuenta del Contratista y por ningún motivo La Entidad reconocerá valor alguno por estos conceptos.

RESISTENCIA DEL CONCRETO

Tanques de Almacenamiento de Agua. Para tanques de almacenamiento de agua los concretos tendrán una resistencia de 210 kg/cm² a los 28 días a no ser que las especificaciones o los planos de la obra indiquen alguna variación, exceptuando:

Los concretos ciclópeos, que serán dosificados por volumen con mezclas de 210 Kg/cm² y 30% de piedra o mezcla de 175 Kg/cm² con 40% de piedra.

Los concretos pobres, serán utilizados en el fondo de las brechas de drenes para el asiento de la tubería, bajo la losa de fondo del tanque y cuando lo ordene el Interventor. Este concreto pobre será dosificado por volumen con mezclas entre 130 y 140 Kg/cm² para sello de fundaciones.

Las resistencias indicadas se refieren al concreto tal como se coloca en la obra. En las losas de fondo y en las paredes de tanques, exceptuando los anillos superiores, las dosificaciones y resistencias se refieren a mezclas con aditivo, si La Entidad lo acepta o lo exige.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2"). El concreto endurecido no se usará. El Contratista tendrá en cuenta las condiciones de acceso y de tráfico a la obra para que la mezcla cumpla con las condiciones exigidas.

El Contratista someterá a la aprobación del Interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para la preparación de los concretos, el planeamiento, y características de los elementos para su transporte.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo cumplirá con los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM. La utilización del equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto sólo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el Interventor y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM, ICONTEC, Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes u otros decretos vigentes.

El concreto se depositará tan cerca como se pueda a su posición final.

COLOCACION DEL CONCRETO

Generalidades. Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones, el Contratista presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará al Interventor veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del Interventor.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se retirará antes de colocar una nueva capa de concreto. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo plastificante, que garantice su colocación después de ese tiempo. Cuando se coloque concreto sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la

misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1.20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4.00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla. En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1.00 m de altura del molde en media hora. No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación del Interventor.

Las rampas o canales tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

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

5.8.2 Vibrado del Concreto. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y sera del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva, sin cumplir este requisito no se dará orden de vaciar. Sólo podrán utilizarse vibradores para formaleta, cuando el Interventor lo apruebe por circunstancias especiales.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán los necesarios y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de materiales.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.50 a 1.00 m. y la vibración será interrumpida tan pronto como aparezca un viso de mortero en la

superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, por hurgado con varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas mientras el concreto esté todavía plástico y trabajable.

5.8.3 Cuidados Especiales en la Colocación. La manipulación del concreto cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada por etapas será la mínima necesaria para que produzca el grado de consolidación deseado y para que esta capa tenga una superficie rugosa que permita obtener buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con concreto, o rellenos, se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos.

Se tendrá cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo. En las losas en donde la congestión del refuerzo haga difícil la colocación del concreto, podrá vaciarse una capa de mortero con la misma relación agua-cemento y arena-cemento que se usa para el concreto, pero sólo en la profundidad necesaria para cubrir la superficie del hierro de refuerzo. Este mortero se colocará inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto para que en ese momento, el mortero se encuentre en estado plástico.

Cuando las voladuras puedan afectar las obras de concreto no se permitirá vaciar concreto. En casos excepcionales, si hay necesidad de hacer voladuras de poca intensidad, el Interventor, previo estudio del caso podrá determinar la conducta a seguir.

Para los casos de obra relacionados con tanques de agua y redes de alcantarillado, acueducto y teléfonos, se determina específicamente lo siguiente:

Cuidados Especiales en Tanques de Agua. El concreto se colocará como se indica en este numeral, teniendo en cuenta que, debido al bajo asentamiento exigido en las mezclas, los vibradores a usar no podrán tener menos de 10.000 r.p.m. Se observarán además, las siguientes instrucciones para colocación de concreto en las paredes, cúpulas y fundaciones:

En los Apoyos de Fundaciones. En los casos de concreto para apoyo de fundaciones, el Contratista tendrá en cuenta que su colocación será hasta el nivel inferior de fundación mostrado en los planos estructurales o indicado por la

Interventoría; luego se colocará el concreto de la fundación con los herrajes indicados.

En las Losas de Fondo. Dada la importancia que tienen las losas de fondo para la estanqueidad y la estabilidad del tanque, se ha de poner especial cuidado en el método para su construcción y curado. Los diversos páneces de la losa serán vaciados siguiendo el orden blanco-negro de un tablero de ajedrez. Las juntas de construcción se limpiarán cuidadosamente para sellarlas con un producto bituminoso especificado.

En las Paredes de los Tanques. El concreto se colocará en capas horizontales, que no excedan de un espesor de cincuenta (50) centímetros, a una rata tal que las superficies de concreto aún no terminadas, no se endurezcan ni se permita la aparición de grietas o planos de debilidad en las uniones.

La rata de colocación no será tan rápida que llegue a producir movimientos en las formaletas o desplazamientos y distorsión en las varillas de refuerzo.

En general, al colocar concreto no se permitirá que éste caiga desde una altura mayor de 1.20 m. En los tanques, cada vaciada corresponderá por lo menos a 1/3 del perímetro del tanque dentro de una operación continua, a criterio de la Interventoría, el desencofrado se hará por la chimenea o por los huecos de inspección.

En la Cúpula de los Tanques. El vaciado de la cúpula se hará a partir del anillo, pared o base de la cúpula, mediante fajas completas de unos dos (2) metros de ancho.

Para Redes de Acueducto, Alcantarillado, Energía y Teléfonos. Se aplica lo especificado en este numeral con las siguientes adiciones y aclaraciones:

El concreto puede ser transportado en cubos, carretas, canaletas u otros medios adecuados. El punto de entrega del concreto estará tan cerca de la obra como sea posible, en caso de utilizarse canaletas, no se transportará el concreto dentro de ella por una distancia horizontal mayor de 2.50 m.

El concreto será depositado en capas que no excedan de cincuenta (50) centímetros y el tiempo que transcurra entre la colocación de dos capas sucesivas no excederá de 45 minutos.

Se tendrá especial cuidado al colocar el concreto contra las formaletas, especialmente en los ángulos y esquinas, a fin de impedir vacíos, hormigueros y áreas rugosas.

El concreto será vibrado y paleteado, en forma tal que permita apartar el agregado grueso de las paredes de las formaletas. Se tomarán todas las precauciones para

que el concreto colocado sea compacto, impermeable y de buen acabado superficial.

ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

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

Variaciones en Distancias entre Ejes. En los ejes del edificio o estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

Desviaciones de la Vertical en Muros, Columnas, Tanques u otro Tipo de Estructuras afines.

Para 3.00 metros de altura	1 centímetro
Para 6.00 metros de altura	2 centímetros

En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

Tolerancias en las cotas de losas, vigas, juntas horizontales visibles, y en general todo tipo de estructuras similares el máximo permisible es:

Para 3.00 metros de luz	0.5 centímetros
Para 6.00 metros de luz	1.0 centímetro

En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

Tolerancias en Dimensiones de Secciones de Vigas, Columnas, Losas, Muros, Tanques, u otras Similares.

Por defecto	0.5 centímetros
Por exceso	1.0 centímetro

Concretos a la Vista. Se refiere a los concretos cuyo acabado exterior, se dejará como definitivo. El cumplimiento de este aspecto deberá ser muy estricto. Cualquier error en el mismo será corregido por el Contratista a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del Contratista.

ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO

Generalidades. El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, y se hará bajo la vigilancia del Interventor, éste medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se considerarán como brascas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades brascas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizarán reglas de 1.50 m. para superficies formaleteadas y de 3.00 m para superficies no formaleteadas.

Superficies Formaleteadas. Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en tres grupos: tipo A-1, tipo A-2, tipo A-3. En términos generales y a menos que en los planos se muestre algo diferente, o el Interventor ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras, ellas corresponden a la siguiente clasificación:

Superficie Tipo A-1. Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concretos defectuosos. La corrección de las irregularidades superficiales, se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.

Superficie Tipo A-2. Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado a continuación para las superficies A-3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente no serán mayores de 3 mm. para las graduales. Todas las irregularidades brascas en la superficie A-2 y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad.

Las superficies tipo A-2 no requieren tratamiento especial con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.

Superficie Tipo A-3. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas en forma destacada a la vista del público y donde la apariencia estética es de especial importancia. Las irregularidades superficiales brascas no excederán de 3 mm. y las graduales no serán mayores de 5 mm. Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten mucho de lo especificado serán sometidos al tratamiento o a la demolición si es del caso, como se indica en el numeral 5.15 de estas especificaciones.

Superficies No Formaleteadas. Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales, tendrán una pequeña pendiente para drenaje como se muestra en los planos o como lo indique el Interventor. La pendiente para superficies de poco ancho, será aproximadamente de 3% y para superficies amplias, tales como pisos será del 1% al 2%, si no se encuentra indicada en los planos.

Los acabados para los diferentes tipos de superficies de concreto se clasifican en 3 grupos: E-1, E-2, E-3 cuyas características se indican a continuación:

Acabado Tipo E-1 (Acabado a Regla). Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por llenos, concretos y otro tipo de acabados. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados E-2 y E-3. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada.

Las irregularidades superficiales, brascas o graduales, no serán mayores de 1 mm.

Acabado Tipo E-2 (Acabado a Llana). Se aplica a las superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine el Interventor. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.

No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

Las irregularidades de las superficies, brascas o graduales, no serán mayores de 5 mm. Las juntas y esquinas se biselarán al acabar la superficie como se muestra en los planos o de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Acabado Tipo E-3 (Acabado con Palustre). Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material de acabado. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas del palustre. No se permitirá el "esmaltado" de la superficie.

FORMALETAS

Generalidades. Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostradas en los planos.

Las formaletas para cámaras de inspección serán metálicas. El material para las demás formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita del Interventor

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma y resistan todas las solicitudes a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 200 Kg/cm² o cualquier otro tipo de carga y deberán estar suficientemente ajustados para impedir la pérdida de mortero.

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

El desencofrado se hará cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele.

En casos especiales y en donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la mismas, el Interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura e inmediatamente se retiren, se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y el curado correspondiente, como se indica en los numerales 5.12, 5.15, y 5.16 de estas especificaciones.

Tableros. La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimiento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

Abrazaderas. Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y queden embebidos en el concreto, estarán

constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos contaminantes al concreto y serán construidas en forma tal, que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todos los huecos resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores, se llenarán con mortero de consistencia seca como se especificará en el numeral 5.16. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o no permita un soporte firme y exacto de los tableros.

Limpieza y Engrase de Formaletas. En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá huecos, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del concreto.

Antes de hacer el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuera o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y la formaleta, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohíbe la utilización de aceite quemado.

Formaletas para Superficies a la Vista.

Materiales y Acabado. En las superficies de concreto a la vista, las formaletas se construirán con madera fina machihembrada y pulida, triplex, lamina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para las mismas y aprobadas por el Interventor, en forma tal que los planos produzcan una textura uniforme. No se permitirán remiendos que modifiquen la superficie general. Serán colocadas con gran cuidado, para obtener una superficie continua sin resaltos ni irregularidades.

Cuando con el concreto a la vista se busquen efectos ornamentales, las formaletas recibirán el tratamiento adecuado para lograr la textura y acabado deseada.

Partes Inclinadas. Las caras interiores de los encofrados bajo orientaciones diferentes a la horizontal o vertical, se ajustarán estrictamente a los ángulos o distancias fijadas en los planos. Las caras interiores de los encofrados, serán perfectamente ajustadas a la verticalidad y horizontalidad de las piezas o estructuras adyacentes.

Detalles del Concreto. Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o achaflanados, quedarán definidos en los encofrados de acuerdo

con los planos o en las especificaciones. El material a usar en los encofrados será perfectamente sano, sin oquedades ni grietas.

Desencofrado. Los encofrados se ajustarán en forma tal que permitan ser desarmados sin golpearlos ni producir roturas en el concreto, previendo que las aristas no sean alteradas con remiendos o cortes.

Tacos para Armada de Losas. Los tableros para las losas se soportarán firmemente con vigas y tacos metálicos, de madera o con una combinación de éstos, espaciados y diagonalados suficientemente para asegurar la estabilidad de la obra y la seguridad del personal del Contratista, de La Entidad o terceros. Los daños a la obra y los accidentes que ocurran por deficiencia en el tacado de las losas, serán de única y exclusiva responsabilidad del Contratista. Los retardos debidos a tacados deficientes, no darán lugar a ampliación en el plazo de ejecución de la obra.

Las losas que estén a más de 3.20 m sobre la superficie de apoyo para la formaleta de soporte, serán tacadas con tendidos múltiples de durmientes, tacos y diagonales, es decir, se ejecutarán superficies intermedias de soporte con madera robusta y resistente, debidamente apuntalada para evitar desplazamientos laterales que puedan ocasionar peligros al personal, a la obra o a terceros.

En caso de utilizar tacos de madera, éstos podrán ser cuadrados o redondos, pero en ambos casos de 10 centímetros o más de lado o diámetro y serán derechos y madera resistente.

Formaletas para Tanques de Agua. Además de lo especificado anteriormente, para estos tanques debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Diseño de Formaletas. El Contratista presentará el diseño de las formaletas que ha de emplear en las paredes, muros y cúpula de los tanques, aclarando el sistema de abrazaderas, soportes, diagonales, y demás accesorios. Para este diseño se tendrá en cuenta que las formaletas cumplan las especificaciones del numeral En el diseño de las formaletas que ha de emplear en la cúpula se preverá la restricción establecida para el vaciado de ella y para el retiro de la formaleta.

El Contratista será responsable del diseño de las formaletas, cualquier daño en la obra por deficiencia en éstas, será de su exclusiva cuenta y responsabilidad. En la cúpula, sólo se pondrá la formaleta interior y el acabado exterior se hará de acuerdo con lo especificado en el numeral 5.10.

Retiro de Formaletas. Siempre y cuando los concretos tengan la resistencia a la compresión especificada en el diseño, la formaleta de la cúpula sólo podrá retirarse a los 21 días a partir del último vaciado, o de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Para el retiro de las formaletas de las demás partes de las estructuras se exigirán los siguientes plazos mínimos y con aprobación de la Interventoría:

Paredes y columnas	(2) dos días
Losas hasta de 10 cm de espesor	(7) siete días
Losas de más de 10 cm de espesor	(15) quince días
Losas que soporten cimbras	(28) veintiocho días

El retiro de las formaletas sólo podrá hacerse luego de transcurrido el tiempo suficiente para que el fraguado del concreto lo faculte para resistir las cargas actuantes sin deformaciones adicionales a las propias del comportamiento de las estructuras.

El retiro de formaletas, para tiempos menores de los especificados, requiere la aprobación del Interventor, mediante la presentación por parte de el Contratista de un estudio que demuestre o justifique que las cargas actuantes no deformen la estructura.

CURADO Y PROTECCION

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

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

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

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha, inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de éste no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado (ver numeral 5.15 y 5.16).

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

Curado y Protección para Tanques de Agua. Con relación al curado y protección de los concretos para tanques de agua, además de lo exigido anteriormente se tendrá en cuenta lo siguiente:

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

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

Curado por Medio de Vapor. Cuando se trate de acelerar el aumento de resistencia y reducir el tiempo de fraguado, puede emplearse el curado a vapor de acuerdo con las recomendaciones del artículo C.5.5.3 del código Colombiano para Construcciones Sismo- resistentes, demás normas vigentes o a las instrucciones del Interventor.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Generalidades. Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine el Interventor y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos. Estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier otra cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente, para que produzcan una buena apariencia. Ver Esquemas No. 9, 10, 11, 12 y 13.

Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará preferiblemente en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; en caso contrario se utilizará un aditivo para concreto, que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco.

Se retirará, de las juntas de construcción, cualquier exceso de agua antes de iniciar una nueva vaciada. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena- cemento del concreto, el cual se colocará antes de fraguar el mortero. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación, y el mortero de liga se restregará vigorosamente para mejorar la adherencia.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión, después que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto de la vaciada posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas, materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones antes de colocar el concreto de la vaciada posterior. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

El Contratista tendrá en cuenta estos tratamientos de las juntas, e incluir su valor en el precio unitario del concreto (ver numeral 5.13).

Juntas de Construcción para Tanques de Agua. Además de lo especificado en este numeral, el Contratista tendrá en cuenta lo siguiente:

La unión entre la pared y el anillo de fundación no es una junta de construcción propiamente dicha, sólo se requiere que allí se desarrolle un vínculo friccional, aunque tal unión esté conformada por superficies lisas, siempre y cuando se garantice su limpieza.

En las paredes de los tanques y en la cúpula donde habrá juntas de construcción según los planos paralelos, se evitará que las juntas según planos meridianos de las distintas fajas, coincidan. El valor de estas juntas, debe quedar incluido en el precio unitario del concreto (ver numeral 5.13).

No habrá ampliación del plazo contractual por retardos debidos a la reparación de juntas y el costo por este concepto será de cuenta del Contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro y colocación de este elemento se pagará por metro(m) en ítem por separado.

Para conseguir mejor adherencia e impermeabilidad es recomendable que la parte superior de los vaciados se ejecute con el mínimo de asentamiento para permitir la consolidación mas conveniente, debe evitarse el tráfico sobre la superficie dispuesta para la junta y es igualmente recomendable, evitar en lo posible, el uso de formaletas para las superficies de junta.

JUNTAS DE EXPANSION Y CONTRACCION

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

Donde se muestre en los planos o donde lo indique el Interventor, las juntas de contracción se cubrirán con pintura bituminosa u otro material aprobado. Todas las juntas de expansión llevarán material premoldeable. El material se aplicará con 24 horas de anticipación a la colocación del concreto adyacente.

Las superficies en donde se vaya a aplicar la pintura o el material premoldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestra en los planos, o lo indique el Interventor. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma impermeable continuo en la junta.

REPARACIONES EN EL CONCRETO

Toda obra de concreto que no cumpla los requisitos enumerados en estas especificaciones o presente hormigueros, huecos y cualquier otra imperfección será demolida o reparada a juicio del Interventor dependiendo del tamaño del daño y de la importancia estructural del elemento. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones serán de cuenta directa del Contratista, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional a cargo de La Entidad o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

Las reparaciones de la superficie del concreto se harán únicamente con personal experto y bajo la vigilancia del Interventor, a menos que éste no lo considere necesario. El Contratista corregirá todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se ajusten a los requisitos exigidos por estas especificaciones.

Todas las reparaciones de la superficie del concreto se realizarán antes de veinticuatro (24) horas, contadas a partir del momento en que se retiren las

formaletas. Las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates de tablero se pulirán cuidadosamente. En donde el concreto haya sufrido daños, tenga hormigueros, fracturas, defecto, y donde sea necesario hacer rellenos, debido a depresiones mayores que las permisibles, las superficies se picarán hasta retirar totalmente el concreto o hasta donde lo determine el Interventor, y deberá rellenarse con mortero o concreto de consistencia seca hasta las líneas requeridas. En el caso de fracturas el picado de las superficies tendrá la profundidad suficiente para permitir una buena adherencia y retención del relleno y deberá ejecutarse con sección en forma de cola de pescado, como en el caso anterior.

Todas las superficies reparadas se someterán a curado, como lo especifica el numeral 5.12 con los requisitos de estas especificaciones. Todos los rellenos deberán adherirse totalmente a las superficies del concreto y quedarán libres de grietas o áreas imperfectas después de terminar el curado.

Los materiales, equipo, mano de obra, y demás elementos necesarios para hacer las reparaciones del concreto, quedarán incluidos dentro de los precios unitarios estipulados para los diferentes tipos de concreto

El concreto utilizado para las reparaciones, será de las mismas características del concreto de la estructura a reparar.

RESANES CON MORTERO DE CONSISTENCIA SECA

El mortero de consistencia seca se usará para reparación de huecos cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas en donde no pueda confinarse, o para huecos que atraviesan completamente la sección, ni en reparaciones que se extiendan más allá del refuerzo. El mortero de consistencia seca se preparará mezclando por volumen seco, dos partes de cemento y cinco partes de arena que pase por la malla No. 16. El color del mortero deberá ser igual al de la superficie terminada del concreto y para obtenerlo utilizará la cantidad de cemento blanco necesaria.

El agua que se agregue a la mezcla será la suficiente para formar una mezcla pastosa, que permita moldear una bola aplicando poca presión y deje las manos humedecidas sin que la bola exude agua. La cantidad de agua necesaria y la consistencia de la mezcla serán las adecuadas cuando, al rellenar los huecos aplicando presión se obtenga una consistencia plástica. El mortero se aplicará al hueco, después de retirado completamente el concreto defectuoso y humedecer por tiempo suficiente las superficies de contacto, en capas de más o menos un centímetro y por medio de golpes de martillo sobre varillas de madera de más o menos 2 cm de diámetro.

CONCRETO POBRE Y CONCRETO SIMPLE

En general las fundaciones para columnas, muros, y similares, que lleven refuerzo. con una base de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, la resistencia de concreto será de 70 Kg/cm².

El concreto simple, será de la resistencia mostrada en los planos o la que fije la Interventoría, y se usará principalmente en los sitios mostrados en los planos o donde lo ordene el Interventor todos los materiales cumplirán los requisitos especificados en la sección 5.2 de estas normas. La medida y pago se hará como se indica más adelante en el numeral 5.18.

CONCRETO CICLOPEO

Se usará concreto ciclópeo en los sitios indicados por la Interventoría, donde sea necesario profundizar las excavaciones por debajo de la cota proyectada o con el objeto de obtener una cimentación de soporte de acuerdo con lo solicitado por las estructuras. Su dosificación será la indicada en los planos o por el Interventor. La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada ni sucia. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de concreto sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la cara del bloque de concreto sea menor de 10 cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de concreto y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta ni a otra piedra.

El concreto deberá vibrarse por métodos manuales al mismo tiempo que se agregan las piedras para obtener una masa uniforme y homogénea.

Medida y pago de concretos. La unidad de medida de los concretos será el metro cúbico (m³). Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.

El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos por personal, materiales, equipo, construcción y tratamiento de juntas, sellantes, aditivos, suministros, colocación, tratamiento de superficies, asegurado, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y retiro de formaletas. También incluirá los costos por preparación de la fundación, de las formaletas, y del refuerzo para el vaciado del concreto, su vibrado, curado, reparaciones, ensayos de laboratorio, pruebas de carga, impermeabilidad, y todas las actividades necesarias para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Siempre que no se indique lo contrario, el acero de refuerzo se medirá y pagará por separado y de acuerdo con el numeral 6.3.

LOSAS ALIGERADAS

Generalidades. Se vaciarán ciñéndose a los planos en lo referente a concreto reforzado, aligeramientos y dimensiones y para su construcción se tendrá en cuenta todo lo pertinente a concretos estipulado en los numerales 5.1 a 5.20 de estas especificaciones, además de lo indicado en los respectivos planos estructurales en cada caso, y las instrucciones impartidas por el Interventor.

Los acabados para los bordes y cortagoteras se construirán conforme a los detalles que se muestran en los planos, y su costo será incluido en el valor por metro cuadrado (m²) de la losa, por lo tanto no habrá lugar a pago adicional por este concepto. Las losas expuestas serán impermeabilizadas de conformidad con lo indicado en los planos y de común acuerdo con el Interventor, teniendo especial cuidado en las pendientes hacia los costados o los desagües, las cuales estarán entre el 1 y el 2% a menos que se encuentren indicada en los planos.

Medida y Pago. El pago será por metro cuadrado (m²) de losa. Incluirá el valor de todos los materiales tales como: formaletas, obra falsa, tacos, puntales, concretos aligeramiento, la mano de obra, administración, dirección e imprevistos y en general todos los gastos necesarios para la correcta ejecución y entrega de las obras a satisfacción de La Entidad. El Contratista tendrá en cuenta además, que tanto el valor del acero de refuerzo como la impermeabilización se pagan por separado y no se incluirán en el precio propuesto de las losas, excepto indicación en contrario.

MORTERO

Generalidades. El mortero para pega y revoque estará compuesto de:

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

Agua potable, para hidratación del aglutinante y para darle al mortero plasticidad.

Arena, de acuerdo con las especificaciones indicadas más adelante.

Aditivos especiales, si así lo indican los planos y las especificaciones o a las instrucciones de la Interventoría.

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

El mortero usado "como revoque" tendrá la plasticidad y consistencia necesarias para adherirse a la mampostería de tal forma, que al endurecer resulte un conjunto monolítico.

Los requisitos mínimos de los materiales son los relacionados en el numeral 5.2. Teniendo en cuenta que el módulo de finura para la arena de revoque debe ser entre 1.8 y 2.3; además el porcentaje de finos que pasa malla No. 200, no debe ser mayor del 10%. La cal utilizada como aglutinante cumplirá la norma ASTM C-207-49 (1968) Hidrated Lime For Masonry and Purpose; la cal será de tipo N (normal) o del tipo S (especial).

Composición química mínima:

<u>Porcentaje mínimo de óxidos de calcio y magnesio (bases no volátiles)</u>	95
<u>Porcentaje máximo de dióxido de carbono:</u>	
Si la muestra es tomada en el sitio de elaboración	5
Si la muestra es tomada en otro lugar	7

El residuo retenido en el tamiz No. 30 no será mayor de 0.5%.

Las arenas estarán libres de sustancias que impidan la adherencia o influyan desfavorablemente en el proceso de endurecimiento como ácidos, grasas, restos vegetales y cantidades perjudiciales de arcilla y sales minerales.

En morteros de cal y cemento sólo se podrá usar arena lavada.

Las proporciones de mezcla están dadas para cada caso en particular, según el uso que se vaya a dar al mortero, y la clase de arena empleada en su preparación.

En su elaboración se tendrá en cuenta:

El mezclado manual se practicará sobre una superficie de hormigón endurecido o en un recipiente impermeable para evitar la pérdida de la lechada de cemento.

El mezclado con mezcladora mecánica debe durar por lo menos 1 - 1/2 minutos. No se utilizará mortero que haya estado humedecido por más de una (1) hora.

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

No se permitirá agregar a una mezcladora ya preparada ninguna de sus componentes con el fin de rejuvenecerla o cambiar las proporciones de mortero.

Medida y Pago. Su costo debe incluirse en el precio cotizado para cada uno de los ítems en que se utilice.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN LOS TANQUES DE AGUA

Las pruebas de estanqueidad se harán una vez el Contratista haya instalado las tuberías de desagües y reboses, además, las tuberías de aducción y abasto, hasta donde hayan sido ordenadas por la Interventoría, incluyendo accesorios, tapones y válvulas necesarias para esas pruebas; así mismo, estarán terminadas y limpias las obras en el interior del tanque, tales como colocación y pintura de escaleras y deflectores de energía o deflectores de la torre de aducción. Cuando haya posibilidades de suministro del agua necesaria para realizar las pruebas de estanqueidad antes del vencimiento del plazo contractual, estas se harán antes de efectuar los llenos estructurales de los muros del tanque para facilitar así su inspección. Cuando sea imposible la Captación de agua para las pruebas de estanqueidad durante el plazo de construcción, el Contratista realizará los llenos estructurales alrededor del tanque sin que las pruebas de estanqueidad se hayan realizado. Sin embargo, esto no exonera al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la estanqueidad y de la corrección de las fugas que se presenten.

Proceso de Prueba. En primer término se almacenará agua hasta una altura de 2.5 m y durante los tres (3) primeros días se mantendrá en este nivel, reemplazando el agua que se haya perdido, verificando hasta a mínimo indicio si las pérdidas son o no producidas por fugas y si es así, éstas serán controladas inmediatamente. Durante los seis (6) días siguientes, el nivel del agua no será inferior al que se produzca por razón de evaporación. Adicionalmente se observará la salida de agua por la tubería de drenaje.

Si en esta primera prueba se revela fuga de agua, el Contratista vaciará el tanque y sellará las fugas y procederá a la reparación de aquellas partes de la obra que hayan mostrado deterioro.

Una vez ejecutadas las reparaciones, se reiniciará la prueba, procediéndose como ya se dijo, hasta llenar el requisito de estanqueidad llenando el tanque de agua hasta una altura de 2.50 m, con respecto al fondo.

Pasada la prueba anterior, se continuará con pruebas sucesivas a cinco (5) m y reboses usando las mismas precauciones y repitiendo el proceso en caso de resultar fugas en la segunda etapa. Cuando a juicio de la Interventoría, el tanque cumpla las condiciones de estanqueidad exigidas por La Entidad, el Contratista procederá, con orden escrita del Interventor, a ejecutar los llenos estructurales alrededor del tanque como lo indican los planos o según sea ordenado por la Interventoría.

Las pruebas serán ejecutadas bajo la dirección y responsabilidad del Contratista y además, a su costo. Para su realización, se estudiará la mejor oportunidad para ejecutarlas sin perjuicio del servicio de acueducto de la población.

El tiempo requerido para las pruebas será tenido en cuenta por el Contratista dentro del plazo de construcción de la obra.

Durante la realización de las pruebas se efectuará un control de los asentamientos de la estructura, teniendo en cuenta lo especificado en los estudios de suelos del proyecto.

REPARACION DE LOS TANQUES DEBIDO A FUGAS REVELADAS POR LAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Si las pruebas de estanqueidad revelen fugas o humedades que a juicio de la Interventoría no cumplan con las exigencias de estanqueidad, el Contratista procederá a su reparación, así como de aquellas partes de la obra que hayan mostrado deterioro, siendo el plazo y los gastos requeridos por tales reparaciones, de cargo exclusivo del Contratista y por lo tanto no tendrá derecho a reclamar a La Entidad ni a ampliación del plazo estipulado ni a indemnización por concepto de tales reparaciones.

Dichas reparaciones serán ejecutadas bajo la dirección del ingeniero encargado de las obras, nombrado por el Contratista, y deberán ser aceptadas, en cuanto a procedimiento, forma y calidad por La Entidad.

ACERO DE REFUERZO

GENERALIDADES

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

SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO

Materiales. Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 2.820 Kg/cm², grado 40 y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 Kg/cm² grado 60, de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a las normas del Código

Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

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

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

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

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

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

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

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

Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, y donde no se especifique, será como sigue:

- Cuando el concreto se coloque directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo: 8 cm.
- En superficies formaleteadas que han de quedar en contacto con el suelo y en sus superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o permanentemente sumergidas: 5 cm.
- En cualquier otro caso, no será menor de 3 cm.
- El recubrimiento en prefabricados y en elementos con concreto preesforzado será de acuerdo con lo especificado en el capítulo C-7, sección C.7.7 (recubrimiento de refuerzo) del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes.

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

Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la barra, serán los siguientes:

- Para barras No. 3 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.
- Para barras No. 9 a No. 11, ocho (8) diámetros de la barra.
- Para barras No. 3 a No. 11, en acero con esfuerzo de cedencia de 2.820 Kg/cm², solamente para ganchos de 180°, cinco (5) diámetros de la barra.
- Para estribos: 4 cm en barra No. 4, cinco (5) cm y 6 cm en barra No. 5.

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

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

Excepto lo que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslapo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en el Código ACI-318-81 y el Código

Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes y los requisitos que se indican más adelante.

Los ganchos standard de anclaje consistirán en:

Una vuelta semicircular, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.

- Una vuelta de 90°, más una prolongación de por lo menos 12 diámetros de la barra en el extremo libre de éste.

- Para estribos, una vuelta de 90° o de 135°, más una prolongación con longitud mínima de seis (6) diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.

La longitud mínima de los empalmes al traslape será lo especificado por el Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes en su sección C.12, artículo C.12.14 (empalmes de refuerzo).

Cuando se trate de traslapes hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en el capítulo C-3 artículo C.3.5.2, del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes.

Se podrá utilizar unión mecánica para traslapes, pero con el visto bueno del Interventor, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

MEDIDA Y PAGO DEL ACERO DE REFUERZO

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

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

Barra Nº	Diámetro Nominal Cms (y pulg.)		Pes Kg/m
2	0.64	(1/4)	0,248
3	0,95	(3/8)	0,559
4	1,27	(1/2)	0,994

5	1,59	(5/8)	1,552
6	1,91	(3/4)	2,235
7	2,22	(7/8)	3,042
8	2,54	(1)	3,973
9	2,86	(1-1/8)	5,060
10	3,18	(1-1/4)	6,403
11	3,49	(1-3/8)	7,906

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios por kilogramo (kg) pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra. Dichos pagos cubrirán todos los costos directos e indirectos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte doblaje, y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.

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

MALLA ELECTROSOLDADA

Generalidades. Se utilizará como refuerzo para variación de temperatura distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto, en reemplazo de las varillas de acero usualmente indicadas (1/4" y 3/8") de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría.

Medida y Pago. Su pago se hará por metro cuadrado (m²) de malla instalado según el tipo y especificación de los planos estructurales o las instrucciones del Interventor.

REDES DE DISTRIBUCIÓN, ACOMETIDA

Y CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO

Se incluyen en esta sección las normas específicas sobre materiales e instalación de tuberías para el servicio de acueducto (acometidas, redes y conducciones), como también para la construcción de sus obras complementarias y que tienen una relación con este tipo de trabajos.

TUBERIA Y ACCESORIOS

Las tuberías para conducción y distribución de agua potable cumplirán con todo lo especificado en el manual de Normas de Diseño de Redes de Acueducto y pueden ser de hierro fundido gris, acero, hierro dúctil, cobre y cloruro de polivinilo (PVC). El empleo de tuberías de otros materiales requiere de la aprobación de La Entidad

Para todos los materiales La Entidad hará cumplir la última revisión de las especificaciones nacionales e internacionales. Otros aspectos no incluidos en estas normas cumplirán las especificaciones del fabricante.

Hierro Fundido Gris. Para los elementos utilizados en este material se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tuberías. Los tubos de hierro fundido cumplirán los requisitos de las especificaciones AWWA C 106 para las presiones de trabajo de 10.6 Kg/cm² o las normas internacionales ISO de la clase A y siempre serán construidas por el sistema de vaciado centrifugado en moldes de metal.

Accesorios. Para tuberías que cumplan la norma americana, los accesorios cumplirán los requisitos de las especificaciones AWWA C 110, en cuanto hace referencia al rotulado.

Para tuberías que cumplan la norma internacional los accesorios deben cumplir las especificaciones ISO.

Revestimiento. El mortero para el revestimiento interior acatará los requisitos de las especificaciones AWWA C 104 o la especificación internacional según el caso y cuando la tubería lo requiera.

Uniones. La unión campana y espigo puede ser sellada con anillos de caucho o con materiales de vaciado. Estos últimos sólo se emplearán para redes de distribución, en los cuales las presiones de trabajo sean inferiores a 150 psi. Estos materiales son: el plomo, aleaciones de plomo que ofrezcan resistencia al empuje del agua. Antes de vaciar estos materiales es necesario colocar en el espigo, yute o estopa alquitranada apropiadas que no afecten el agua potable.

El valor de las cantidades de plomo y yute necesarias para accesorios se considerarán incluidos en el precio cotizado para su colocación.

Pueden usarse también uniones que combinen bridas y empaques de caucho, rosca y empaque de caucho; en lo posible usar uniones de tipo mecánico (Gibault o similares).

Protección. Los materiales de hierro fundido no exigen generalmente protección adicional exterior. En casos de suelos de características muy especiales se estudiará la necesidad de ella.

Acero. Para este material se debe tener en cuenta lo siguiente:

Tuberías. Cumplirán la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para tubería sin costura.

El acero cumplirá las especificaciones de la ASTM. El espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283. El espesor mínimo admisible en redes de distribución es ASTM A 283 de 1/4" y las costuras no pueden ser transversales.

Se pueden usar otras clases de acero indicando las especificaciones y el coeficiente empleado.

Accesorios. Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.

Uniones. Las uniones pueden ser de extremo liso para soldar o de campana y espigo de tipo mecánico con empaque de caucho.

En las uniones de campana y espigo se utilizará el empaque de caucho, en casos especiales en redes de distribución para presiones de trabajo inferiores a 150 PSI, se usará el plomo como material de vaciado para sellar la unión. El empaque de caucho cumplirá la especificación AWWA C-111.

Las bridas para tuberías o accesorios de acero seguirán las especificaciones AWWA C-207, ANSI B16.5 o las especificaciones para acoplar el accesorio.

Para uniones mecánicas se aplicarán las normas especiales para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo equivalente a varios grados de deflexión.

Las uniones con soldadura sólo se permiten en casos especiales y únicamente con soldadura de arco.

La prueba hidrostática de las uniones se hará a la misma presión a que se haya probado la tubería principal.

Protección. Las tuberías serán revestidas interior y exteriormente, de acuerdo con las siguientes especificaciones: AWWA C-203 (Alquitrán de Hulla), AWWA C-205 (mortero de cemento), AWWA C-210 (Alquitrán Epóxico) o con pintura epóxica o de caucho clorado interior y exteriormente. Para revestimiento exterior se aplicarán las especificaciones: AWWA C-203 (Alquitrán de Hulla) y AWWA C-204 (Caucho

Colorado). Las uniones deben protegerse interior y exteriormente de la misma manera.

Acero con Recubrimiento de Mortero. En este numeral se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tuberías. Las tuberías de acero con recubrimiento de mortero cumplirán las especificaciones AWWA C-303 para tipo cilindro de acero.

Accesorios. Los accesorios se regirán por las especificaciones AWWA C-208 y se construirán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la tubería, los que pueden construirse con medidas standard.

Uniones. Las uniones serán del tipo de campana y espigo de caucho. Se utilizará el radio de curvatura permitido en las tuberías de concreto reforzado para desviaciones máximas de 19 mm (3/4") y en un lado de la unión para tuberías hasta de 525 mm (21") y de 25 mm (1") para tuberías de 600 mm (24") y mayores.

Protección. La tubería no necesita protección especial. Las uniones de los tubos deben recubrirse interior y exteriormente con una capa de mortero espeso en proporción 1:1 1/2.

Hierro Fundido Dúctil. En este numeral se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tuberías. Cumplirán las especificaciones AWWA C-151 o ISO 2531 para la presión de trabajo indicada en los planos de la obra, serán de fundición de hierro dúctil y su construcción debe ser por el sistema de vaciado centrifugado en moldes de metal.

Accesorios. Cumplirán las mismas especificaciones AWWA C-110 o ISO 2531.

Revestimiento. El revestimiento interior será de cemento y cumplirá las especificaciones AWWA C-104 o ISO 4179.

Uniones. Se usarán uniones de campana y espigo con empaque de caucho. No se permitirán uniones con sello de plomo, tegul o materiales similares. También se aceptarán uniones de bridas de especificación ANSI B16.1, o uniones mecánicas con empaque de caucho de especificación AWWA C-111. Las especificaciones serán las mismas que para tubería de fundición de hierro gris.

Protección. La tubería de hierro dúctil será protegida en el exterior con dos capas de pintura anticorrosiva y dos de pintura bituminosa o epóxica o pintura de caucho clorado, de acuerdo con instrucciones del fabricante.

No exige protección exterior adicional. En caso de suelos de características especiales se estudiará la necesidad de ella.

Cloruro de Polivinilo (PVC). Se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tuberías. Seguirán la norma ICONTEC 382 o en su defecto la ASTM D2466 o 2241 para tubería de presión. La presión de trabajo varía de 7 kg/cm² a 14.1 kg/cm² para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las cuales varían entre 41 y 21.

Accesorios. Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma ICONTEC 1339. Accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan a tal material y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería.

Uniones. Los tubos vienen con unión mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho. Para su ensamble se debe utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material.

Protección. En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual, tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro.

ROTULADO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS

No se permitirá o autorizará a ningún contratista la instalación de material que no tenga grabados en relieves o en placa (en el caso de tubería pueden ser pintados), los siguientes datos:

Medidores: marca, diámetro, capacidad nominal, dirección del flujo y número de serie.

Válvula de Diámetro 300 mm (12") o mayores: diámetro, presión de trabajo y número de serie.

Válvula de Diámetro 75 mm (3) a 250 mm (10"): marca, diámetro y presión de trabajo

Válvula de Menos de diámetro 75 mm (3"): marca.

Válvulas Reguladoras: de caudal o de presión, válvula de aguja, válvula de flujo anular, válvulas de cono o similares: marca, diámetro, presión de trabajo, flecha indicadora de la dirección de flujo y número de serie.

Hidrantes: marca, diámetro y presión de trabajo.

Tubería y Accesorios de Diámetro 75 mm (3") o Mayores: marca, diámetro y presión de trabajo o su equivalente como: clase RDE, cédula, y demás información que se considere necesaria.

Tubería y Accesorios de Menos de Diámetro 75 mm (3'): marca.

Bridas: Las normas de fabricación.

Para todos los materiales el Contratista garantizará, mediante póliza de buena calidad y funcionamiento, las normas de fabricación que cumplen y el fabricante certificará las pruebas que se le han hecho a cada elemento en las fábricas, mediante el envío de copias de los protocolos respectivos.

INSTALACION DE TUBERIAS

La tubería de acueducto no podrá ir en la misma brecha que la tubería de alcantarillado. La mínima distancia horizontal libre será: entre aguas residuales y acueducto 1.50 m, entre aguas lluvias y acueducto 1.00 m. La tubería de acueducto deberá ir a un nivel más alto que la del alcantarillado, con una distancia vertical libre de 0.30 m como mínimo.

El Contratista efectuará, bajo su responsabilidad y costo, el suministro, transporte, colocación y almacenamiento de las diferentes tuberías que se describen en el listado de ítems de pago, de acuerdo con las especificaciones allí anotadas, ciñéndose a las recomendaciones del fabricante y observando las normas que se describen a continuación.

Colocación de las Tuberías y Accesorios. Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se mantendrán taponadas.

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y se presente la flotación de las tuberías.

El relleno de las zanjas se hará oportunamente, exceptuando las zonas de las uniones para revisar cuando se haga la prueba de presión hidrostática. Así mismo, se mantendrá el drenaje adecuado de las zanjas y se evitará la rotura de redes de acueducto y alcantarillado.

En las tuberías que requieran protección interior o exterior con pintura, deben corregirse los daños que en ella se ocasionen, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o con las instrucciones del Interventor.

Si falta una pieza o hay necesidad de reparaciones o sustituciones por causas imputables al Contratista, éste entregará oportunamente a La Entidad una lista de ellas, indicando claramente el tipo de reparación necesaria, o la pieza faltante. La falta de inspección del Contratista al recibo de las tuberías y de los accesorios, no lo exonera de la responsabilidad que por defectos en la fabricación o daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue.

Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tendrá las debidas precauciones para evitar el maltrato o deterioro de los mismos. Para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería en la plaza de almacenamiento. El manejo de los tubos se efectuará siempre con equipos de la capacidad adecuada para transportar, subir y bajar los tubos en forma controlada. Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente. No se permitirá arrastrarlos o rodarlos. Cuando un tubo se vaya a alzar por medio de gatos mecánicos, se colocarán placas protectoras entre el tubo y los gatos.

Pueden moverse los tubos en dirección transversal sobre cuadros de madera con aristas redondeadas.

El transporte de la tubería y demás elementos, es opcional para La Entidad; de modo que si éstas deciden hacerlo por su cuenta o por medio de terceros, el Contratista no tendrá derecho a reclamar compensación adicional alguna.

La tubería se colocará conforme a los detalles indicados en los planos que suministrará La Entidad. La instalación se ejecutará cuidadosamente, procurando asegurar bien la tubería, para evitar errores en la colocación. No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa y por escrito del Interventor.

Cimentación de las Tuberías. Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno así lo permita y en caso contrario se extenderá la tubería sobre un entresuelo de piedra y cascajo fino o como lo indique el Interventor.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren piedras, hay que profundizar la zanja por lo menos 0.25 m más. Esta excavación adicional se rellena con una capa de arena, cascajo fino o tierra blanda apisonada. En terrenos empinados esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesos de concreto o de otro material adecuado. Si se presentan estos casos, dicho mejoramiento del apoyo de la tubería se pagará por aparte.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno.

En cada unión de la tubería se excavará un nicho para permitir que la unión quede libre y poder hacer la revisión del empaque de caucho.

Adicionalmente, para las tuberías tipo cilindro de acero reforzado de concreto y PVC, deberán seguirse todas las recomendaciones del fabricante para su colocación.

Prueba de Presión Hidrostática. Al terminar la instalación de la red, El contratista informará por escrito a la Interventoría la fecha en que tendrá listas las obras para que en conjunto con La Entidad encargada hagan la lavada, desinfección y prueba de presión de las tuberías según las normas AWWA e ICONTEC.

El plazo se congelará desde la fecha en que las tuberías estén listas para la lavada, desinfección y prueba de presión hasta el día en que la Interventoría, el Contratista o en forma conjunta detecten una falla, momento en el cual continúa imputándose al plazo de ejecución el tiempo que se gaste en las reparaciones.

Si el proceso de pruebas se repite, lo indicado en el párrafo anterior con relación a plazo se aplicará a cada una de las pruebas. Si al verificar el ensayo de presión hidrostática se presentan fugas en las uniones de las tuberías, las fallas se corregirán siguiendo las instrucciones del fabricante o del Interventor. El equipo que se utilizará será el adecuado para esta clase de labor.

Los gastos causados en la reparación de fallas serán por cuenta del Contratista sin perjuicio de las sanciones a que haya lugar por incumplimiento del plazo u otras obligaciones establecidas en el contrato.

En ningún caso se permitirá que el Contratista opere las redes existentes sin autorización de la División correspondiente, y si se presentan interferencias, daños o se requiere efectuar empalmes, se contará con el concurso del Interventor.

Transporte de Materiales Suministrados por La Entidad. Cuando el suministro de la tubería o de los accesorios esté a cargo de La Entidad, serán por cuenta del Contratista las actividades de cargue y transporte de estos materiales hasta el lugar de su utilización, su almacenamiento dentro de la obra y su correcta instalación. El sitio de cargue será el que señale el Interventor.

Con el fin de lograr una mayor coordinación en el programa de trabajo del Contratista con las labores del almacén, el Contratista presentará a esa División un programa de transporte aprobado por la Interventoría, con quince días de anticipación a la fecha en que se proponga dar principio a la actividad.

En el lugar de la entrega, las tuberías y accesorios serán inspeccionados por el Contratista y un funcionario de La Entidad; cualquier elemento que en el transporte sufra daños, será reparado por el Contratista a su costa.

Reparación de las Tuberías. Cuando sea necesario hacer reparaciones a los tubos que fueron afectados durante el transporte y manejo, el Contratista efectuará tales reparaciones, siguiendo las instrucciones del fabricante o sometiendo a la aprobación del Interventor el método que se propone utilizar. Las reparaciones serán efectuadas preferiblemente, en la planta de almacenamiento de la tubería.

Medida y Pago. La unidad de medida para el suministro, transporte y colocación por parte del Contratista, lo mismo que para el transporte y colocación de tuberías, cuando el suministro lo hace La Entidad, será el metro (m) de tubería colocado; excepto lo indicado en los numerales para transporte de tubería de cilindro de acero reforzado en concreto y algunas especiales metálicas.

El precio unitario incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad, realizar las pruebas, los ensayos y las desinfecciones pertinentes. El suministro de accesorios se pagará por separado tal como se indica en el siguiente numeral.

El pago de la tubería sólo se hará cuando se hayan realizado los llenos y el afirmado correspondiente y hayan tenido aprobación del Interventor.

5 ACCESORIOS

Generalidades. Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar la red de acueducto.

No se consideran como accesorios las uniones, empaques y demás elementos necesarios para la correcta instalación de las tuberías.

Medida y Pago. Se medirán por unidades instaladas y probadas; el pago de los accesorios se hará en las diferentes actas parciales que se efectúen de acuerdo con el avance de la obra. Su precio incluye todos los costos directos más los indirectos para el suministro, transporte y colocación por parte del Contratista.

CAJAS PARA VALVULAS

Generalidades. Estas cajas se ejecutarán de acuerdo con el Esquema No. 18 y 19 cuando se trata de redes de distribución, en los sitios indicados en los planos o por la Interventoría. El concreto empleado en su construcción tendrá una resistencia a la compresión de 210 Kg/cm² y la dosificación del mortero será 1:4.

Para conducciones se construirán cajas con la forma, características y dimensiones mostradas en los planos, utilizando los concretos y aceros especificados en los mismos y observando en su ejecución las normas contenidas en los capítulos anteriores de estas especificaciones.

Medida y Pago. Se medirán y pagarán por unidad terminada y aprobada por la Interventoría, su precio incluye todos los costos directos e indirectos para la construcción de la caja acorde con los diseños.

ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO

Generalidades. Se entiende por acometidas el tramo de la tubería comprendido entre un conducto de la red de distribución y la edificación servida.

La acometida consta de los siguientes elementos: (ver Esquemas anexos, con los

Unión de Empalme de la Acometida a la Red Principal. La unión puede ser con collar de derivación, si la unión se hace a tuberías de PVC, o sin collar de derivación si la unión se efectúa a tuberías de hierro dúctil, hierro fundido o acero. En ambos casos la unión lleva llave de incorporación con racor, pero en el segundo, la llave de incorporación queda instalada directamente en la tubería principal siempre y cuando ésta permita hacerle rosca.

Tubería de Diámetro Estipulado. Mínimo 13 mm. (1/2") de diámetro.

Llave de Paso o Corte con Racor (antes del contador)

Contador para el Consumo de la Instalación. Mínimo 13 mm. (1/2") de diámetro

Llave de Contención (después del contador).

Unión universal.

Caja de Andén. Para proteger la llave de paso, el contador, la llave de contención y la unión universal. De ésta hacia adentro es la instalación interna del suscriptor.

Válvula de Cheque. Si se requiere.

Tubería de la Acometida. Será de cobre flexible tipo K, para diámetros de 25 mm (1") y 13 mm (1/2") y de cobre rígido para diámetros iguales o mayores de 38 mm (1 1/2"), sin costura y de extremos lisos, se ceñirá a las especificaciones B88 de la ASTM o similar y será para una presión de trabajo de 140 metros de columna de agua (14.1 Kg/cm² aproximadamente). Para tuberías de diámetro mayor a 150 mm (6") pulgadas en caso de no conseguirse su equivalente de cobre, podrá utilizarse hierro galvanizado, fabricado de acuerdo con la norma ASTM A 120 o ICONTEC correspondiente, protegida interior y exteriormente con una capa de imprimante, dos capas de pintura anticorrosiva no venenosa y una capa de pintura epóxica o de caucho clorado.

Piezas de Conexión. Para la tubería de cobre serán conformes a la Norma No. A 40.2-1936 de la Asociación de Normas Americanas "Piezas de Conexión de

Bronce para Tubería de Cobre Acampanada", o de acuerdo con las especificaciones de "Piezas Fundidas de Composición de Bronce o de Aleación de Cobre, Estaño y Zinc", designación B62 de la ASTM.

Roscas para Piezas de Conexión. Serán conformes a las especificaciones de "Roscas para Piezas de Conexión de Tubería de Cobre Subterránea" de la Asociación Americana de Abastecimiento de Agua, C-800.

Diseño y Construcción de Sistemas de Distribución de Agua para Edificios. Se seguirá el Código Colombiano de Fontanería NORMA - ICONTEC 1.500

Caja del Contador. Se colocará en el andén a 0.3 m del borde interior.

Siempre debe colocarse en sitio de fácil acceso, para operación, lectura, y mantenimiento.

NOTA: Si se colocan varios contadores en una propiedad, se situarán a la misma distancia de la línea divisoria andén-antejardín.

Requisitos para Instalación de Acometidas. Serán realizadas por personas capacitadas o reconocidas por La Entidad.

No se admitirán dos o más acometidas para una vivienda, ni interconexión de tuberías interiores de propiedades diferentes.

Ninguna tubería acometida, empataada al sistema de una red puede empalmarse con otro sistema de red de acueducto.

Las acometidas, en general, están sujetas al reglamento de suscriptores de La entidad encargada del servicio, y al decreto 951 de 1989 de Departamento Nacional de Planeación.

Instalación de Acometidas. En general, las perforaciones de la tubería principal se efectuarán en un costado del tubo, con las máquinas apropiadas, de manera que formen un ángulo de 45° con la horizontal, y la tubería se tenderá de tal manera que llegue normal al paramento de la edificación. La perforación se efectuará en la parte superior del tubo en los casos en que por razones especiales no se pueda efectuar de la manera indicada.

Las tuberías de hierro fundido, hierro dúctil y acero mayores de 6.3 mm (1/4") de espesor se pueden perforar e instalarles la llave de incorporación sin necesidad de usar collares. Las perforaciones estarán de acuerdo con los valores de la tabla que más adelante aparece (Numeral 7.7.4).

Cuando se trata de tuberías ACCP no se permitirá conectar acometidas directamente de la red. Para tal caso se deberá construir una red paralela en otro

material. Criterio válido para tuberías de diámetros mayores de 12" en cualquier otro material.

Las acometidas a tubería de PVC se harán mediante un collar de PVC o galápago construido en hierro fundido especialmente para PVC. En ambos casos el collar estará equipado con un empaque de caucho o similar que actúe como material sellante entre el cuerpo de la tubería y la abrazadera.

Al efectuar las perforaciones, utilizando las máquinas apropiadas se seguirán las instrucciones del fabricante.

Al instalar la tubería de cobre, se usarán las herramientas apropiadas para tal objeto, cuidando que no se deforme al desenrollarla o al cortarla y se extraerán las limallas provenientes del corte. Las curvas en la tubería de cobre se harán antes de instalarla.

La tubería se colocará sobre una base uniforme de material adecuado para evitar futuros asentamientos desiguales del terreno que le produzcan esfuerzos excesivos y a una profundidad no inferior a 0.60 m con relación al pavimento terminado.

Una vez instalada la tubería hasta la llave de paso, se probará la misma abriendo completamente las llaves de incorporación y de paso hasta que salga el aire, después se cerrará la última y se determinará si existen escapes.

Diámetro Máximo de la Acometida.

Diámetro de la Tubería principal	Diámetro Máximo de la Acometida
3"	1/2"
4"	3/4"
6"	1"
8" y 10"	1 1/2"
12" y 14"	2"
16" y 18"	2 1/2"
20"	3"
24"	4"

Transporte y Colocación de Tuberías de Cobre. Se medirá por metro (m), su precio incluye los cargues, transporte, colocación, ensayos y todos los demás costos

directos, e indirectos. La Entidad suministrará la tubería en el Almacén General o en cualquier sitio de la zona urbana del Municipio si así lo estipula el contrato. El juego de accesorios, la excavación, relleno y apisonado se pagan en los ítems respectivos.

Suministro, Transporte y Colocación de Juego de Accesorios. Se paga cada juego completo como unidad, colocado y aprobado por La Entidad. El precio incluye suministro, transporte, colocación, unión de empalme a la red principal, llave de paso, o con racores, llave de contención, unión universal, llave de incorporación, llave de acera, uniones (todos los elementos del diámetro solicitado), los demás costos directos y los indirectos del Contratista, también se incluirá el costo para mantener permanentemente en el sitio de las obras, un plomero experto y su ayudante con el objeto de reparar los daños ocasionados con motivo de la realización de los trabajos.

CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA TUBERIAS DE CONDUCCION

Para la instalación de estas tuberías se observarán las normas del numeral 7.4.1, ordinal 1

El Contratista someterá a la aprobación del Interventor, con suficiente anterioridad a la iniciación de la instalación, un cronograma para esta actividad. En él se deben detallar, además, del procedimiento a utilizar, los equipos y el personal necesario. Adicionalmente se tendrán presentes las siguientes instrucciones:

Tubería de Cilindro de Acero Reforzado en Concreto. Bajo las condiciones ordinarias de colocación, el trabajo estará programado para que el extremo de la campana de la tubería quede en dirección del tendido.

Con anterioridad a la instalación del espigo dentro de la campana de la tubería colocada, las ranuras del espigo, el empaque de caucho y la campana deberán limpiarse completamente. Luego la ranura del espigo, el empaque de caucho y los cinco primeros centímetros de la campana, se lubricarán con un compuesto de jabón vegetal suave. Por ningún motivo se utilizarán derivados de hidrocarburos. El empaque, después de la lubricación y al colocarlo dentro de la ranura del espigo, deberá estirarse uniformemente para que el volumen de caucho quede distribuido alrededor de la circunferencia.

Antes de ensamblar las uniones, la parte interior del hombro de la campana se embadurnará con un mortero espeso consistente de una parte de cemento por una y media partes de arena. Un accesorio de retención, similar a un balón inflado envuelto en cáñamo o algo similar, se colocará en la unión para compactar el mortero y llenar completamente el espacio interior anular a medida que el mortero se comprime cuando se está introduciendo el espigo. El exceso de mortero se limpiará, retirando la herramienta de retención a través de la siguiente unión, dejando una superficie lisa y continua entre las secciones de tubería.

Después de ensamblar la unión, una tira calibrada delgada de metal deberá insertarse entre la campana y el espigo para verificar la posición de empaque de caucho alrededor de la circunferencia total de la tubería. Si el empaque no está en posición adecuada, la tubería deberá retirarse y comprobar si el empaque no está cortado o dañado, luego, se recolocará y se verificará nuevamente la posición del empaque.

Una banda de papel resistente a la humedad o una tela se colocará alrededor del exterior de la tubería y deberá centrarse sobre la unión para evitar que la mugre entre a las depresiones de la unión. El papel o la tela de unión se atará a la tubería por medio de una faja de acero de 9 mm (3/8") o por un método similar. El papel o la tela cubrirá completamente el exterior de la unión, excepto en una abertura en la parte superior donde se puedan verter inyecciones de mortero dentro de las depresiones de la unión.

Después que el papel o la tela de unión esté colocado y fijado adecuadamente, las depresiones de la unión se humedecerán con agua y llenarán luego con mortero semi-fluido consistente en una parte de cemento por dos partes de arena, mezclada hasta la consistencia de crema espesa. El mortero se verterá dentro de las depresiones de la unión desde un lado solamente, forzándolo hasta que aparezca al otro lado de la tubería. Esta mezcla de mortero deberá llenar completamente el espacio anular exterior entre los extremos de la tubería y alrededor de la circunferencia completa. Vaciada la unión el papel o tela de unión se colocará sobre la abertura que se dejó para este objeto para permitir que el mortero se asiente.

Al colocar la tubería en alineamientos curvos por medio de cierres no simétricos de espigo dentro de anillos de campana, se permitirán hasta 19 mm (3/4") de desviación en un espacio normal de mortero de 6 mm (1/4") de ancho por un lado de la unión, en tuberías de 250 mm (10") hasta 525 mm (21") de diámetro. En tamaños de 600 mm (24") y más, se permitirá un total de 25 mm (1") de desviación en la unión reduciendo el espacio interior de mortero de 13 mm (1/2") a 6 mm (1/4") y separando el lado opuesto de la tubería 19 mm (3/4") de su cierre normal.

Reparación de las Tuberías. Cuando sea necesario hacer reparaciones a los tubos que fueron afectados durante el transporte y manejo, el Contratista efectuará tales reparaciones, sometiendo a la aprobación del Interventor el método que se propone utilizar. Estas deberán ser efectuadas, preferiblemente en la planta de almacenamiento de la tubería.

Cimentación de las Tuberías. Se observarán las mismas normas del numeral 7.4.2

Nichos. Los nichos para unión de las tuberías se harán de acuerdo con los diseños, normas de construcción e instrucciones de la Interventoría.

Pruebas de Presión Hidrostática. Se observarán las normas del numeral 7.4, ordinal 3.

Tubería de Hierro Dúctil. Los cortes que se hagan en la tubería de HD se efectuarán con los equipos especificados por el fabricante. No se permitirá cortar la tubería con acetileno ni por ningún procedimiento que no sea aprobado por la Interventoría. El corte habrá de realizarse necesariamente en un plano octogonal respecto a las bases del tubo. Es indispensable no sólo el hacer desaparecer todo resto de rebaba, sino también, y sobre todo, restablecer el chaflán en el extremo macho del tubo, esto para evitar cualquier desgaste de la junta que pueda originar falta de estanqueidad. El chaflán ejecutado con una lima, habrá de ajustarse rigurosamente a la geometría del chaflán realizado en fábrica.

Para la instalación y unión de los tubos (longitud de 6 metros de cada tubo) se tendrá en cuenta el siguiente procedimiento:

- Limpiar cuidadosamente con un cepillo metálico y un trapo, el interior del enchufe, en particular el alojamiento del anillo de caucho. Limpiar igualmente la espiga del tubo por unir, así como el anillo de junta.

- Introducir el anillo de junta en su alojamiento con el labio dirigido hacia el fondo del enchufe. Comprobar si la arandela se encuentra correctamente comprimida en todo su contorno.

- Recubrir con pasta lubricante la superficie aparente del anillo de junta y la espiga.

- Trazar sobre el cuerpo del tubo por colocar una señal a una distancia de la espiga igual a la profundidad del enchufe, disminuida en 1 cm.

- Introducir en el enchufe la espiga del tubo por unir.

- Centrar la espiga en el enchufe y mantener el tubo en esta posición haciéndolo reposar totalmente sobre el piso ya nivelado y evitar que el mismo presente deflexiones.

- Introducir la espiga en el enchufe, comprobando la alineación de los tubos por unir, hasta que la señal trazada en la caja del tubo llegue a la vertical del corte del enchufe.

- No exceder esta posición, con objeto de evitar el contacto metal contra metal entre los tubos y asegurar la movilidad de la junta. Esta operación se realiza mediante una barra de acero apoyándose en el terreno. El tramo del enchufe del tubo tiene que ser protegido por un pedazo de madera dura.

- Comprobar si el anillo de junta de caucho está siempre colocado de manera correcta en su alojamiento, pasando por el espacio anular comprendido entre la

espiga y la entrada del enchufe, el extremo de una regla metálica que se hará tropezar contra el anillo en todos los puntos del contorno, la regla deberá introducirse hasta la misma profundidad.

- Inmediatamente después, rellenar con materiales de terraplén, purgados de piedra, la parte inferior del tubo que se acaba de colocar, para mantenerlo bien centrado en el enchufe.

Cambio de Empaques para Tuberías Suministradas por La Entidad. La Entidad suministrará los empaques que se requieran de acuerdo con el número de uniones. En caso de daño o deterioro, La Entidad suministrará, sin ningún costo, hasta un 50% de los empaques requeridos en el proyecto. Si se excediere este porcentaje La Entidad suministrará los faltantes y descontará su valor al Contratista de las actas pendientes de pago, instalándolos éste por su cuenta.

Medida y Pago. La medida de la instalación de tuberías se hará por metro (m) instalado y se pagará al precio establecido en el contrato para el ítem correspondiente.

El precio unitario, incluye además, la instalación de los accesorios necesarios, excepto las válvulas, cuya instalación se pagará por separado y en dicho precio se entienden cubiertos todos los costos directos e indirectos en que deba incurrir el Contratista, para ejecutar las siguientes operaciones:

- Almacenamiento, movilización y transporte de tubería y accesorios en el frente de trabajo.

- Si una vez entregadas las tuberías y accesorios al Contratista éstos se extravían o deterioran hasta hacer imposible su reparación y uso, le serán cobrados al Contratista.

- Colocación de las tuberías y los accesorios en el sitio indicado en los planos.

- Ensayos o pruebas de presión hidrostática de la tubería de acuerdo con las especificaciones correspondientes.

- Reparación y cambio, si es el caso, del tubo o accesorio que falle por circunstancias imputables al Contratista; si la falla no es imputable al Contratista, éste reparará o cambiará la tubería o accesorio defectuoso o fallado, reconociéndole La Entidad al Contratista el valor de dicho trabajo, para lo cual se convendrá el precio correspondiente.

El tiempo que gaste el Contratista en las reparaciones, se considerará como tiempo de ejecución de la obra para efectos del plazo de ejecución del contrato.

El Contratista tendrá en cuenta que será de su responsabilidad toda clase de equipo y herramientas requeridas para la ejecución de los trabajos descritos y su costo quedará incluido en el precio unitario, como también los cargos por administración, utilidades e imprevistos.

Instalación de Válvulas. Se refiere este numeral a la instalación en conducciones de válvulas de diferentes tipos y diámetros, los cuales se deberán colocar en los sitios indicados en los proyectos o donde lo ordene el Interventor. Para la ejecución del trabajo, se seguirán las instrucciones del fabricante y las observaciones de la Interventoría.

Medida y Pago. Será por unidad instalada y funcionando aprobada por el Interventor, a los precios unitarios del contrato, los cuales incluyen: transporte desde el sitio de almacenamiento en la zona urbana del Municipio si lo hubo, el almacenamiento y la movilización de las válvulas en el frente de trabajo, los materiales y equipos necesarios para su instalación y la reparación o cambio de las válvulas dañadas por causas imputables al Contratista. Cuando así se indique en el formulario de propuesta, incluirá también el suministro.

En general para el pago de la instalación de las válvulas, son aplicables todas las especificaciones señaladas con relación a la instalación de las tuberías.

Fabricación de codos en Acero. Se refiere este numeral a los Codos que el Contratista debe fabricar de acuerdo con los planos e instrucciones de La Entidad y en los diámetros indicados en el formulario de la propuesta.

Tanto la fabricación como la instalación de estos codos se hará acatando instrucciones del Interventor sobre cortes para secciones del codo, soldaduras, pintura anticorrosiva, lugares donde se instalarán, y demás operaciones que garanticen su correcta utilización.

Medida y Pago. Será por unidades, incluyendo en el precio unitario el valor de: transporte de tubería, cortes, figuración, soldaduras, protección con pintura y movilización de los codos. La instalación se pagará como instalación de tubería y a los mismos precios unitarios de ésta, por metro (m). Cuando así se indique en el formulario de propuesta, incluirá también el suministro de la lámina.

Concretos para Silletas, Empotramiento, Atraques, Anclajes, u Obras Similares. Donde lo indiquen los planos, las tuberías se empotrarán en concreto de acuerdo con los diseños de La Entidad.

El Interventor podrá ordenar el empotramiento de tuberías, no previstas así en los planos, o la modificación de las dimensiones indicadas en los diseños mencionados. Esta eventualidad se debe considerar e incluir su costo, en el precio del metro cúbico (m³) de concreto para el empotramiento y en el del metro de colocación de tuberías

El concreto cumplirá las normas y especificaciones contenidas en en capítulos anteriores y cuando se requiera acero de refuerzo se atenderá lo dispuesto en capítulo anteriores.

RETIRO DE TUBERIAS DE ACUEDUCTO

Generalidades. Se refiere este numeral al retiro de tuberías de acueducto de varios diámetros. El Contratista retirará las tuberías que se indican en los planos o las que señale el interventor y las transportará hasta el sitio escogido por La Entidad, dentro de el area urbana del Municipio. Para el retiro y transporte de las tuberías se tomarán los cuidados necesarios a fin de evitar su deterioro.

Medida y Pago. Será por metro (m), a los precios estipulados en el contrato para cada diámetro, los cuales incluyen todas las operaciones necesarias para cumplir con las actividades antes descritas. Por aparte se pagarán la excavación, relleno, afirmado y pavimento que se requieran.

MAMPOSTERIA, REVOQUES, ENCHAPADOS Y TECHOS

Se refiere este capítulo, al avance de la construcción de la obra negra y establece normas para la ejecución de la mampostería con sus revoques y enchapados, además de techos y canoas en las modalidades más usuales.

MAMPOSTERIA

Comprende este numeral las actividades y normas de ejecución necesarias para la construcción de muros en ladrillo, bloques de concreto, piedra, calados o en celosía, en los interiores o fachadas de edificios, de acuerdo con lo indicado en los planos o con las instrucciones de la Interventoría.

En su construcción, se utilizarán materiales de la mejor calidad y sus muestras y fuentes de abastecimiento serán sometidas previamente a la aprobación del Interventor. Los ladrillos de las dimensiones mostradas en los planos, deberán ser prensados a máquina, sólidos, bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, hendiduras, grietas, resquebrajaduras, de color uniforme y con sus estrías nítidas, y uniformes; especialmente en los muros construidos con ladrillo a la vista, deberán escogerse previamente los más parejos en colores, dimensiones, aristas y estrías.

Los bloques huecos de hormigón (concreto) cumplirán la norma ICONTEC 247.

Los ladrillos cerámicos cumplirán las normas ICONTEC 296 y 451.

Cuando se construyan muros estructurales se atenderán además las normas especiales de diseño.

Los muros se ejecutarán de acuerdo con los diseños, secciones, longitudes y espesores mostrados en los planos o con las instrucciones u órdenes del Interventor. Antes de iniciar su construcción se harán los trazos iniciales teniendo especial cuidado en demarcar los vanos para puertas y ventanas y considerando además detalles como revoques, enchapados, incrustaciones, rejas u otras. Las hiladas se pegarán niveladas, con espesores de mezcla uniforme y resanadas antes de fraguar la mezcla, cuidándose en enrasar con hilada completa cuando se trata de muros interiores entre dos losas. Todos los ladrillos se humedecerán hasta la saturación antes de su colocación, reservando los que absorban mucha agua para interiores.

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

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

Las canchas para las instalaciones eléctricas, sanitarias u otras, solo podrán ejecutarse tres (3) días después de terminados los muros. Además de los indicados se tendrán en cuenta específicamente para cada clase de muros, las siguientes:

Muros de Adobe sin Cocer o Bloque de Concreto sin Ranurar. Los muros de mampostería se ejecutarán en general con ladrillo o bloque de concreto, hueco o macizo según se indique, fabricado a máquina y de primera calidad, de las dimensiones mostradas en los planos y de muestras aceptadas por la Interventoría. Para su pega se utilizará mortero 1:5 para muros interiores y 1:4 para exteriores o muros de canto. El mortero se preparará inmediatamente antes de su uso, dosificando el agua para que la mezcla sea homogénea y manejable. El mortero deberá cubrir tanto las uniones horizontales como verticales y será de espesor uniforme de 1.5 cm. aproximadamente. El mortero sobrante deberá retirarse con el palustre en el momento de terminar la colocación de cada ladrillo, a fin de mantener una superficie limpia y resanada en todo momento.

Muros en Ladrillo o Bloque de Concreto a la Vista. Para los muros se utilizará ladrillo de primera calidad, o bloque de concreto con dimensiones uniformes, aristas bien terminadas y superficies tersas, seleccionándolos como se indicó en el ordinal No. 2. El muro cumplirá con lo especificado en los planos en lo referente a su acabado. Como pegante se utilizará mortero 1:4 y no se permitirá la eliminación de la pega vertical. Los muros quedarán perfectamente aplomados y alineados y se protegerá durante la construcción de la obra y hasta su terminación y entrega final a La Entidad.

Se observará especial cuidado con los muros de fachada que lleven ladrillos de "tizón y sogá" para prever la colocación de los adobes entrantes y salientes de conformidad con las dimensiones y localización indicados en los planos, conservando la uniformidad en colores y estrías del conjunto general del muro.

Muros Interiores Revocados. Los muros que vayan a ser revocados se construirán donde se indique en los planos, utilizando ladrillo o bloque de concreto que haya sido aceptado por el Interventor. En su construcción se tendrán en cuenta todas las indicaciones anteriores referentes a materiales, uniformidad en dimensiones y ejecución, mencionadas al principio de este numeral.

Muros en Piedra Mazorca. Los muros denominados en "mazorca" se construirán en piedras de caras redondas muy bien escogidas y limpias, de tamaños entre 15 y 25 cm., o menores si así lo indican los planos. Después de haber colocado un tramo de formaleta bien hilada y aplomada que permita la colocación de las piedras a mano, se procederá a la construcción del muro acomodando las piedras una a una, pegándolas con una mezcla de cemento y arena en proporción 1:4. Se cuidará que no queden hormigueros en el muro y cuando esto ocurra, se taparán con piedras bien colocadas, evitando que se muestren partes de cemento. La formaleta se irá subiendo en la medida en que la colocación de las piedras suba hasta la coronación del muro. Después de removida la formaleta se limpiará el muro con agua y cepillo de alambre para dejarlo completamente limpio de chorreaduras, manchas de cemento u otros materiales sueltos.

Muros en Celosía y Calados. Se construirán muros en celosía o calados en concreto en los lugares, con las dimensiones y demás detalles que se indiquen en los planos. Los ladrillos de celosías tendrán las mismas características y normas de ejecución indicadas en los numerales anteriores para muros en general.

Las dimensiones y diseños de los calados son variables según la utilización, serán de primera calidad, y su acabado debe ser limpio, libre de grietas, resquebrajaduras o planos de fractura.

Medida y Pago. La medida y pago de los muros será el metro cuadrado (m²) de área vertical, descontando todos los vanos y agrupando las cantidades según su espesor, clase de material, acabado final y de conformidad con los diferentes ítems del contrato. Su precio unitario incluye la mano de obra, los materiales, herramientas, el equipo necesario y los demás costos directos e indirectos.

En la medida quedarán incluidos las columnas y machones de refuerzo que se construyan en este mismo material. Si éstos elementos tienen acero de refuerzo se pagará conforme con lo especificado en el Capítulo 6.

CUBIERTAS PARA TECHOS

Se refiere este numeral a la construcción de techos con cubiertas en teja de barro, fibra-cemento, aluminio y sistemas de cubierta, los cuales serán construidos de conformidad con los diseños, materiales, dimensiones, y detalles mostrados en los planos y con las instrucciones que para cada caso imparta el Interventor.

Para su ejecución se tendrán en cuenta, fuera de las normas establecidas, las especificaciones e instrucciones que para cada caso indique el fabricante. Para los propuestos, se deberán seguir específicamente las siguientes:

Techos en Teja de Barro con Tablilla. Se ejecutarán de acuerdo con la estructura de soporte, materiales, dimensiones, apoyos, pendientes, remates y demás detalles indicados en los planos. Los limatones, alfardas y vigas de madera serán de abarco, guayacán, canelo, cedro, roble o similares, muy bien cepillados, pulidos, canteados, rectos y secos en las secciones y longitudes que para cada caso indiquen los planos o diseños estructurales. La tablilla será de pino, laurel amarillo, roble, guayacan, cedro o similares, de primera calidad, cepillada, machihembrada, biselada y totalmente seca en el momento de su colocación y aprobada por el Interventor. Sobre los muros de apoyo de las alfardas y sobre el apoyo de las mismas en los perfiles estructurales metálicos o correas de concreto, en los lugares donde ellas existan, se colocaran, a manera de solera, largueros de abarco o madera similar bien cepillados y pulidos, fijados mediante chazos para que sirvan como apoyo y fijación de las alfardas o vigas.

Cualquiera que sea la pendiente proyectada, no se aceptarán tejas sin el cocimiento y prensado a máquina requerido, con roturas, fisuras o porosidades, ni procedentes de demoliciones y se colocará con los canales "acuñadas" sobre mortero de cemento y arena en la proporción de 1:8 para asegurar el asentamiento y alineamiento correcto y permanente de los canales y redoblones, observando especial cuidado en las separaciones y traslajos adecuados, para asegurar un empalme correcto y un cubrimiento total de la superficie con las tejas colocadas correctamente.

Medida y Pago. La medida se hará por metro cuadrado (m²). La medida comprende limatesas, limahoyas, caballetes y bordes laterales con doble teja. El precio incluirá la estructura de soporte, impermeabilización, mortero, amarres, andamios, teja y todos los costos directos e indirectos que demande la construcción de los techos hasta terminarlos y entregarlos a la Interventoría. Las estructuras especiales, si son requeridas, se pagarán por separado.

Cubiertas en Teja Ondulada de Fibra-Cemento. Se refiere a la ejecución de techos con cubierta en material de fibra-cemento, empleando tejas onduladas según el tipo y numeración indicada en los planos, utilizando terminales superiores, inferiores y laterales según el caso, caballetes de ventilación, articulados y fijos según los requerimientos y las pendientes de la cubierta anotados en los proyectos.

Las tejas se fijarán con dos (2) ganchos y dos tornillos de fijación por unidad e irán apoyados sobre correas de madera, hierro, aluminio o concreto, distanciadas de acuerdo con las medidas consignadas en los planos. Su colocación se hará mediante juntas alternadas, con traslapos laterales no inferiores a una ondulación y traslapos en los extremos longitudinales de las tejas no inferiores a 14 cm. Las ondulaciones en los extremos laterales quedarán boca abajo. Los ganchos de fijación se ejecutarán en platina galvanizada con el desarrollo, longitud y sección recomendadas por el fabricante o en los planos.

Antes de iniciar el trabajo, el Contratista, de común acuerdo con el Interventor, convendrá el método más adecuado para la correcta disposición, colocación, y fijación de las tejas y accesorios, observando especial cuidado en que la colocación de las tejas debe iniciarse teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes y atendiendo las recomendaciones del fabricante.

El transporte, izada, colocación, traslapos, pendientes, anclajes, accesorios u otros, cumplirán las normas y recomendaciones de la casa fabricante.

Cubiertas en Canaletas 43 y 90 de Fibra-Cemento. Se refiere a la construcción de cubiertas con canaletas de 43 y 90 cm. de ancho, fabricadas en fibra-cemento como elemento autoportante, en cuyo transporte, movilización, almacenamiento, izada y colocación, se observará especial cuidado, atendiendo, para todas estas actividades, las normas técnicas e instrucciones del fabricante y acatando las siguientes consideraciones:

Transporte y Almacenamiento. Para su transporte y almacenamiento se colocarán en arrumes, los cuales descansarán sobre soportes de madera colocados transversalmente y acuñando cada una con bloques de madera de 0.20 x 0.15 x 0.25 m, a fin de evitar su desplazamiento. Se almacenarán en lugares nivelados y firmes, muy cercanos al lugar de la construcción, en arrumes no mayores de 20 unidades iguales en longitud por cada pila. Su movilización en la obra se hará preferiblemente a mano con los hombres necesarios de acuerdo con su longitud.

Izada y Colocación. La izada de las canaletas se efectuará mediante su deslizamiento sobre dos vigas, conformando un plano inclinado, o utilizando grúas, plumas y aparejos adecuados para el caso de alturas superiores a un piso. Su colocación se hará sobre apoyos suficientemente anchos y muy bien pulidos, que permitan un asentamiento uniforme de las piezas, evitando: apoyos intermedios, aristas o áreas irregulares con salientes, los cuales podrían ocasionar deterioro o

rotura de las canaletas. Cada canaleta tendrá únicamente un apoyo en cada extremo.

La fijación de las canaletas se realizará en las aletas, utilizando tornillos metálicos especiales, provistos de los accesorios necesarios y observando las posiciones y recomendaciones del fabricante. Ver Esquema No. 40 relativo a gancho para amarre de teja ondulada de fibra-cemento.

Medida y Pago. La medida de cubiertas en fibra-cemento se hará por metro cuadrado (m²) y el pago será de acuerdo con los precios unitarios establecidos en los diferentes ítems del contrato, teniendo en cuenta que los precios deberán incluir todos los costos de suministro, transporte, almacenamiento, izada, colocación, amarres, tejas y caballetes de ventilación, claraboyas, terminales, traslapes y accesorios necesarios, así como la mano de obra, administración, dirección, los demás costos directos y los gastos generales, imprevistos y utilidad para el Contratista y las pérdidas por posibles roturas.

Cubiertas en Lámina de Aluminio. Cuando los planos así lo indiquen se ejecutarán techos en teja de aluminio natural observando rigurosamente las normas técnicas e instrucciones del fabricante, utilizando tejas o láminas de los calibres, dimensiones o características indicadas en los proyectos y de acuerdo con el interventor.

Las láminas deberán fijarse siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.

Cuando la estructura de apoyo sea de acero no se permitirá el contacto directo de las láminas de aluminio con las correas. Para el efecto se utilizarán listones de madera como apoyo, los cuales estarán bien cepillados y suficientemente adheridos a la estructura, colocándolos sobre un solo plano a fin de evitar ondulaciones o deformaciones de la cubierta.

Medida y Pago. La medida se hará por metro cuadrado (m²) y el precio incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para la mano de obra, suministro, transporte y colocación, dirección, administración, gastos generales, imprevistos, y utilidades del Contratista.

El pago se hará a los precios establecidos en el contrato.

CANOAS Y BAJANTES

Se construirán en fibra-cemento, lámina galvanizada o PVC con sus bajantes, embudos, ruanas y demás complementos de conformidad con la localización, detalles y materiales que indiquen los planos correspondientes o de común acuerdo con el Interventor. Las principales son:

En Fibra-Cemento. Las referencias, diámetros, secciones y longitudes de las canoas, bajantes y sus materiales de pega serán escogidos de acuerdo con el

Interventor, teniendo en cuenta las necesidades de la obra, lo indicado en los planos y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Antes de colocar las canoas se verificará que se encuentren limpias para proceder a su colocación de acuerdo con las pendientes y suspendiéndolas con ganchos de soporte suficientes para la carga esperada en cada tramo. Se limpiarán muy bien las campanas y espigos; se unirán los diferentes tramos aplicando pegante especial tipo igás negro o similar, a criterio del Interventor, observando las instrucciones del fabricante y se procederá a la fijación de los ganchos, manteniendo las corrientes orientadas hacia las bajantes y evitando cualquier quiebre en las pendientes.

n Lámina Galvanizada. Se ejecutarán en lámina galvanizada en las secciones, diámetros, detalles y calibres indicados en los planos y diseños, observando especial cuidado en que los embudos penetren en la bajante en una longitud no menor de 10 cm. En la colocación, fijación, pendientes y entrega de las aguas, se observarán las mismas instrucciones indicadas en el numeral anterior.

Los diferentes elementos llevarán una mano de base adherente (Wash-primer) antes de las manos de pintura anticorrosiva; posteriormente se continuarán con las pinturas escogidas y cuantas manos sean necesarias de acuerdo con el Interventor y de conformidad con lo especificado para partes metálicas en el numeral 15.1.

Medida y Pago de Canoas. La unidad de medida será el metro (m) de canoas y bajantes instalados según los planos, especificaciones o lo ordenado y recibido por el Interventor a los precios unitarios establecidos en el contrato, los cuales incluyen todos los materiales láminas, ganchos, embudos, codos medidos por los ejes, tuberías, anclajes, y las demás que se hayan estipulado en los pliegos, la mano de obra, andamios, pintura y todos los demás costos directos, e indirectos.

Bajantes en Tubería PVC. Se construirán en los lugares y con los diámetros indicados en los planos y su colocación y empalme se efectuará observando los detalles dibujados, las recomendaciones del fabricante y las instrucciones del Interventor.

Medida y pago. La medida y pago será por metro (m) de tubería colocada y recibida a satisfacción del Interventor a los precios unitarios establecidos en el contrato. No habrá lugar a pago por concepto de desperdicios de tubería, ni por los accesorios necesarios, cuyo valor quedará incluido en el precio por metro. La longitud de los codos se obtiene midiendo su desarrollo por el eje. El precio incluye todos los costos directos e indirectos.

Ruanas en Lámina Galvanizada - Cortagoteras. En los empates de las cubiertas con los muros, en las culatas de los techos y en los lugares señalados por el Interventor o en los planos, se evitarán las infiltraciones de aguas lluvias colocando ruanas o solapas de lámina galvanizada calibre No. 24 las cuales tendrán la forma,

ancho, desarrollo y longitudes mostradas en los planos o indicadas por el Interventor. En su colocación se observará especial cuidado en cubrir todas las luces o fisuras existentes, ejecutando los empates adecuados y herméticos entre las tiras de lámina y contra los muros y cubiertas, incrustando las ruanas en la mampostería o concreto y pegándolas con sellantes apropiados en forma tal que se evite cualquier filtración.

Medida y Pago. La medida y pago se hará en metros (m) a los precios unitarios establecidos en el contrato. Estos precios incluirán todos los materiales y mano de obra además de los gastos necesarios para su incrustación y sellantes, los demás costos directos e indirectos.

REVOQUES

Descripción. Este numeral se refiere a la ejecución de revoques, repellos o pañetes lisos, lavados o rústicos colocados en los lugares señalados en los planos o los que indique el Interventor, los cuales se ejecutarán con diferentes clases de morteros y sistemas de aplicación, de acuerdo con la ubicación de los ambientes y la clase de mampostería o estructura que se vaya a revocar.

Ejecución. Para su ejecución, se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones generales:

Adherencia. Con el objeto de obtener una perfecta adherencia entre el revoque y las superficies, se eliminará el polvo y demás materiales sueltos, se limpiarán muy bien las áreas a revocar, removiendo completamente todos los residuos dejados durante la construcción de las superficies a revocar. Si las áreas son de concreto, se picarán completamente hasta obtener una superficie rugosa, que permita una buena adherencia del revoque, o se empleará adherente químico.

Aplicación. Los revoques se aplicarán en una capa hasta obtener un espesor total de 1,5 a 2 cm. máximo, dependiendo de la uniformidad del área. Antes de aplicarlos, se humedecerán todas las superficies hasta la saturación, durante un período prolongado de tiempo y se fijarán las bases que servirán de guía, a fin de obtener un acabado terso y plano, aplomado en los muros y libre de ondulaciones o imperfecciones en las áreas acabadas; el acabado del revoque debe ser a base de regla y llana especial.

Clases de Revoque y Mortero. Las dosificaciones a utilizar para los diferentes ambientes y áreas a revocar serán las siguientes: (ver Numeral 5.20)

Liso en muros interiores	1:6 + 10% cal por peso por cemento	En ambas caras
Liso en muros ext. y	1:3	Impermeab. integral

patios		
Liso en columnas, vigas y sobre concreto.	1:6	Picar las áreas o colocar adherente
Liso en losas de concreto	1:4	1:5 en 2a. capa
Liso en cielo-rasos falsos	1:4	En malla de alambre más fibra o yute
Rústicos	1:6	Diseño variado.
Revoque en granito lavado		Cemento, cuarzo, arena y colorante

Las arenas tendrán las mismas características de las utilizadas para la elaboración de morteros, indicados en el numeral 5.20 de estas especificaciones, pero deberán pasar en un 100% la malla No 16. En los revoques exteriores y patios podrán utilizarse impermeabilizantes integrales de acuerdo con las normas del fabricante y la aprobación del Interventor.

Además de las normas indicadas, para los diferentes casos específicos se observarán las siguientes:

Revoques Lisos sobre Mampostería (muros interiores y exteriores). Se aplicará en las superficies de los muros de mampostería. Se ejecutarán los revoques dejando las ranuras mostradas en los planos, las cuales se harán por medio de varillas de madera seca y cepillada o fajas de vidrio de 5 mm. de espesor por 1.5 cm. de profundidad; si se utilizan varillas de madera, éstas se quitarán después de fraguado el revoque y sin que este se desborde y las ranuras resultantes serán cubiertas con mortero de cemento gris a ras con el revoque. Además de las ranuras mostradas en los planos o en ausencia de esta indicación, se harán ranuras en los sitios donde los muros o revoques terminen y se ajusten a elementos tales como estructuras, también donde se presenten cambios del material por enchapes, elementos de concreto o donde lo determine el Interventor.

En áreas pequeñas se podrán hacer los revoques sin ranuras, pero se ejecutarán en una sola tarea. No se permitirán empates en los revoques en puntos distintos a los extremos o aristas de los muros.

En los muros rectos es indispensable ejecutar guías maestras verticales a distancias máximas de 2.00 m, con el fin de obtener revoques perfectamente hilados, aplomados y reglados.

Obtenido el fraguado inicial de las guías maestras, el mortero se aplicará con fuerza, sobre la superficie a revocar y se esparcirá con reglas de madera o

metálicas que se apoyen en las guías maestras. Una vez iniciado el fraguado de este mortero se aplicará con llana de madera, mezcla del mismo mortero para llenar hendiduras y porosidades.

El espesor del revoque será de un (1) centímetro como mínimo sobre las partes más salientes del muro. La relación de mezcla del mortero será de 1:6 y la arena tendrá las mismas características de la usada para los morteros, pero deberá pasar toda la malla No. 16.

Los revoques en interiores se ejecutarán teniendo en cuenta el acabado final de la superficie. En los patios, exteriores y fachadas se harán de tal calidad en cuanto tersura y acabado, que sólo con la aplicación de la pintura, siliconite o similar, sean recibidos por la Interventoría, puesto que en estos casos no se aplicará tapaporos. Las superficies revocadas se verificarán con regla de 1.50 m colocada a 45 grados con la vertical. No se aceptarán depresiones ni salientes.

Revoque Liso Sobre Superficies de Concreto y en Cielos. Si la superficie está lisa debe picarse con la herramienta apropiada y humedecerse hasta su saturación para recibir el mortero que para estas superficies tendrá una relación 1:4 (una parte de cemento por cuatro de arena). Se aplicará primero una primera capa delgada de mortero muy plástica denominada sajarreo, con textura rugosa y que debe dejarse fraguar por lo menos 72 horas, evitando la acción del agua sobre la superficie.

En áreas planas es necesario ejecutar guías maestras con mortero sobre la base de sajarreo a distancias no mayores de 2.00 m para obtener revoques hilados, reglados, aplomados y nivelados, según la superficie a revocar. Cuando las guías hayan tenido un fraguado inicial, el mortero para el revoque se aplicará con fuerza sobre el sajarreo y se esparcirá con reglas de madera o metálicas que se apoyen en las guías maestras. Iniciando el fraguado del mortero, se afinará con llana de madera usando mezcla del mismo mortero para llenar hendiduras y porosidades.

El revoque tendrá un espesor mínimo de 1 cm. Las dilataciones de estos revoques deberán coincidir con las dilataciones de las superficies de concreto, aparte de las que se indiquen en los planos o por el Interventor. Las demás especificaciones se ceñirán a lo expuesto anteriormente.

Revoque en Granito Lavado. Cuando así lo indiquen los planos, se hará revoque en granito lavado y los muros se construirán teniendo en cuenta que el espesor del revoque será de 2 cm. en promedio.

Las ranuras horizontales y verticales indicadas en los planos servirán de juntas o empates para las distintas tareas del trabajo de revoque y no se permitirá dejar cuadros inconclusos de un día para otro. Dichas ranuras se harán por medio de varillas de madera cepillada o fajas de vidrio, varilla metálica de 5 mm. de espesor por 1.5 cm. de profundidad. Si se utilizan varillas de madera, éstas se quitarán después del fraguado del revoque y sin que este se desborde, y las ranuras

resultantes serán rellenadas con mortero de cemento gris a ras con el revoque. Los cuadros de revoque lavado no llevarán ningún empate distinto a las varillas de madera o fajas de vidrio. El Contratista tendrá especial cuidado en las mezclas y hará tantas muestras cuantas sean necesarias, hasta lograr un tono uniforme con el color escogido.

A todo lo largo de las aristas o "filos" se dejarán fajas de 1.5 cm. de ancho en las dos caras de las aristas, en las cuales el revoque debe dejarse liso.

El revoque lavado será de cemento blanco mezclado con color y llevará un agregado a base de cuarzo del color y gradación indicado en los planos.

La escogencia de las proporciones de cemento, cuarzo, arena y colorante se hará de acuerdo con el Interventor, teniendo presente las muestras ejecutadas por el Contratista. Se cumplirán las especificaciones dadas para revoques lisos.

Revoque Rústico. Este revoque se aplicará donde lo indiquen los planos y su acabado deberá ser tal, que pueda recibir un sellante acrílico y pintura.

Además de las observaciones generales correspondientes a los revoques lisos, se tendrán en cuenta las siguientes: El espesor de la base o repelle será en promedio de 1.5 cm. y la capa de acabado final rústico tendrá 1 cm. de espesor con la textura escogida por el Interventor, sobre muestras. Los cortes de los revoques se ejecutarán en las intersecciones de los planos y en las esquinas.

Revoque Sobre Malla Metálica. Los siguientes son los requisitos mínimos del pañete que se aplique sobre una base de malla metálica, con o sin vena, para acabado de cielos rasos bajo cubiertas o entrepisos con estructuras de madera. La ejecución de esta clase de revoques se aplicará una vez se encuentren terminadas las cubiertas y los pisos.

Los elementos de madera para soporte deben estar a distancias máximas de 0.40 m para malla sin vena y a 0.60 m para malla con vena.

La malla se anclará a los enmaderados a base de alambre galvanizado No. 18 y puntilla de 2 pulgadas cada 20 cm., previa verificación que los enmaderados se encuentren hilados, reglados y nivelados, éste último si se trata de una superficie horizontal. Para malla sin vena se exigirá soporte de madera en ambos sentidos y para malla con vena soporte en el sentido perpendicular a la vena.

Contra la base de malla, cualquiera sea la clase de ella, inicialmente se aplicará con llana metálica o palustre una capa rústica o sajarreo de mortero de cemento y arena arcillosa en la proporción 1:6 y cabuya picada o yute con un espesor máximo de un centímetro, dejándose fraguar por lo menos 72 horas.

Para superficies planas sobre esta primera capa se ejecutarán con mortero las guías maestras a distancias máximas de 2.00 m. Sobre la base rústica fraguada se aplicará una segunda capa de mortero de cemento y arena, capa que se debe afinar con llana de madera si se trata de una superficie lisa o recibir la textura o estriado que se especifique en los detalles particulares. Contra los muros, vigas y en los sitios que se anoten en los planos se ejecutarán juntas de dilatación en forma de estrías con anchos y profundidades mínimas de un centímetro.

Medida y Pago de los Revoques. Los revoques se medirán y pagarán por metro cuadrado (m²) y su precio incluirá el suministro de mano de obra, materiales, equipo, herramientas y en general, todo lo que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución de la obra. El precio por metro cuadrado (m²) incluye también el de suministro y colocación de esquineros metálicos, malla, alambre, mortero, construcción de las ranuras, dilataciones, y filetes, es decir que no habrá pagos especiales por estos trabajos y además, al medir se descontarán los vanos de puertas y ventanas.

ENCHAPADO DE MUROS

El trabajo cubierto por este numeral comprende la colocación de enchapados en diferentes materiales, los cuales serán ejecutados en los ambientes señalados, con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones del Interventor y acogiéndose en todos los casos a las recomendaciones del fabricante y a los cuidados especiales que deban tomarse para su uso y protección durante la construcción.

Además de lo establecido para los revoques en el numeral 12.5 de estas especificaciones, el Contratista seguirá las siguientes normas generales para enchapados en cada caso particular.

Enchapes en Baldosín. Se refiere a la ejecución de enchapados con baldosín cerámico, de dimensiones y colores definidos por el Interventor o de acuerdo con los mostrados en los planos de construcción, sobre el revoque previamente preparado, en las áreas, alturas y longitudes indicadas en los planos. Para su ejecución se utilizará baldosín cerámico, pegándolos con mortero de cemento y arena 1:3 o con otro pegante recomendado por el fabricante, en los casos aprobados por el Interventor y rechazando todas las piezas que presenten deformaciones, diferencias de color, tamaño o cualquier defecto.

Sobre la superficie ya preparada se aplica una capa de mortero 1:4 de 1 cm. de espesor y una lechada de cemento gris a medida que avanza la colocación de los baldosines, a los cuales, a su turno, se les aplicará una película de cemento puro, después de haber permanecido sumergidos en agua un mínimo de 24 horas. Luego se ajustarán las piezas en tal forma que queden totalmente asentadas.

Las juntas de los baldosines se hilarán tanto horizontal como verticalmente, observando especial cuidado en que las superficies estén aplomadas y las hiladas horizontales a nivel. Los ajustes en los bordes, aristas e intersecciones se ejecutarán con piezas de fabricación especial (toros, medias cañas, molduras, esquineros) y los remates con piezas bien cortadas, pulidas y limadas.

La colocación de los baldosines se iniciará por la hilada inferior ajustándolo con golpes suaves. Sobre la superficie enchapada se aplicará con brocha de cerda una lechada de cemento blanco, en cantidad de 1/2 libra por metro cuadrado (m²), hasta saturar y cubrir las juntas. Si se desea, podrá utilizarse cemento blanco y color mineral. Después de una (1) hora se limpiará con trapo limpio ligeramente húmedo para evitar manchas. Finalmente, se lavará la superficie, brillará con estopa y se protegerá con papel adherido, si es necesario.

Enchapes con Baldosas de Cemento. Se ejecutarán con baldosa común de primera calidad en las longitudes, alturas, colores, dibujos y detalles que se indiquen en los planos o los señalados por el Interventor.

Sobre el muro humedecido hasta la saturación, se colocarán directamente las baldosas con mortero 1:4 ajustándolas con golpes suaves y cuidándose de mantenerlas a nivel y bien aplomadas. En ambientes húmedos se utilizará el mortero con impermeabilizante integral.

Los ajustes de esquinas, se lograrán con baldosas bien cortadas y pulidas. Las juntas se sellarán con lechada de cemento mezclado y colorante mineral del mismo color de la baldosa, aplicado antes del endurecimiento del mortero de pega. Finalmente, se limpiará el área con trapo seco, observando que quede libre de manchas, resaltos o salientes en las uniones de las baldosas.

Enchapes con Fichos de Cerámica Vitrificada. Se ejecutarán en superficies planas o curvas con fichos de cerámica vitrificada y vidrio suministrados en paños de diferentes colores en los lugares, longitudes, alturas y detalles indicados en los planos, seleccionados con el Interventor, observando cuidado especial en la escogencia del fabricante, pues existen productos que se meteorizan y destruyen con los agentes atmosféricos.

Se revoca a plomo, se raya con palustre y posteriormente se prepara una mezcla más rica en cemento, aplicándola en espesor suficiente que permita absorber las imperfecciones del revés de los fichos con un procedimiento similar al del enchape en baldosín para la lechada de cemento.

Los empates entre dos paños se ejecutarán de manera que garanticen continuidad y uniformidad en las juntas de las piezas. Entre quince (15) minutos y una hora después, se humedecerá intensamente el papel protector del paño, remojándolo hasta aflojarlo y pasando un cepillo de cerda o esponja hasta remover completamente el papel y su goma adherente. Se aplicará con brocha una lechada

pastosa de cemento blanco, agua y color mineral hasta emparejar las ranuras y luego se frota la superficie con viruta, estopa blanca o papel, hasta dejarla completamente limpia y bien protegida para evitar su deterioro, lavándolo finalmente al día siguiente con agua y ácido muriático en proporción 15: 1 cuando fragüe el cemento.

Enchapes en Granito Esmerilado o Pulido. Se construirán en los lugares, diseños y colores indicados en los planos, con base en la muestra aprobada por el Interventor quien aprobará las proporciones de cemento, granito, arena y colorantes a utilizar.

Antes de iniciar los trabajos se humedecerá la superficie del muro hasta la saturación; se aplicará a manera de revoque una capa de mortero a base de cemento y arena en proporción 1:3 con un espesor máximo de tres (3) centímetros, sobre la cual se colocarán como juntas de dilatación varillas de bronce, aluminio, plástico, o madera, bien basadas sobre un mismo plano, distribuidas en la forma, dimensiones, espesor de acuerdo a lo indicado en los planos. Antes que el mortero haya fraguado, se aplicará la capa de granito de un (1) centímetro, rellenando los paneles entre las juntas, pasando la regla y golpeando con el palustre hasta lograr una superficie compacta, integrada y adherida a la primera capa. Una vez extendida la capa de granito, se mantendrá húmeda por cinco (5) días hasta que el cemento haya fraguado.

El pulimento inicial se dará con piedra carborundum No. 60 a 80; luego de retapar los defectos que aparezcan con pasta de cemento blanco y después de fraguado éste, se dará una segunda esmerilada con piedra No. 120. Terminando el pulimento, se lavará la superficie acabada con agua y ácido muriático en proporción 15:1 y se ejecutará un lavado completo con agua limpia.

Enchape en Grano Lavado. Como en el ordinal anterior, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor cuantas muestras sean necesarias, para la selección de la más satisfactoria y las proporciones de cemento, grano, arena y colorantes.

Una vez lavada y humedecida la superficie, se aplicará una capa de mortero 1:4 de uno y medio (1.5) centímetros de espesor, sobre la cual se colocarán inmediatamente una pasta de cemento blanco, colorante mineral y grano No. 4 de un (1) centímetro de espesor, cuidando que el grano quede bien compactado y apretado con paleta.

Cuando se inicie el fraguado, se procederá a lavar con agua y brocha, rociando la superficie con manguera y omitiendo la utilización de tarros. Se dejarán las ranuras verticales y juntas de dilatación mostradas en los planos, las cuales se ejecutarán previamente con tiras de vidrio de 5 mm. de ancho y 1.5 cm. de profundidad, colocándolas como base sobre la primera capa de revoque.

Cuando así lo indiquen los planos, podrá ejecutarse el mismo enchape utilizando como mezcla para la pasta de granito, cemento blanco y gris en proporciones de 50% para cada uno. El sistema de aplicación será el mismo indicado anteriormente.

Enchapes en Arenón Lavado. Se ejecutarán en la misma forma descrita en el numeral anterior, pero utilizando cemento gris y arenón del tamaño escogido por el Interventor.

Enchapes en Ladrillo. Se ejecutarán directamente sobre el muro a enchapar, humedeciéndolo previamente hasta la saturación. Para su ejecución se utilizará ladrillo cocido, hueco, fabricado y prensado a máquina, de primera calidad de las dimensiones señaladas en los planos o siguiendo las instrucciones del Interventor.

Para su pega se utilizará mortero de cemento y arena en la proporción 1:4 colocando los ladrillos en la misma forma indicada para el enchape con "baldosas de cemento" en el ordinal 2 del numeral 12.6 de estas especificaciones. Las unidades de los ladrillos se les dará el acabado de acuerdo con los diseños quedando perfectamente alineadas y aplomadas.

En Madera o Madeflex. Se refiere a los enchapados de muros en madera o madeflex, utilizando maderas de primera calidad, secas, rectas, inmunizadas, cepilladas y canteadas, en los ambientes y con los diseños, longitudes y espesores indicados en los proyectos.

Se ejecutarán sobre los revoques previamente colocados, bien pulidos y provistos de los chazos de madera necesarios, en los cuales se clavarán tiras de cuatro (4) milímetros de espesor, con ancho de diez (10) centímetros y espaciados cincuenta (50) centímetros entre ejes.

Sobre las tiras, se fijarán las piezas de madera o madeflex con el pegante apropiado, clavándolas con puntillas descabezadas. Se pondrá especial atención al control de las juntas horizontales y verticales de la madera o madeflex para presentar el mejor aspecto estético del conjunto.

Enchapes en Fibra-Cemento. Se colocarán sobre los revoques previamente ejecutados, bien pulidos y provistos de chazos de madera suficientes, sobre los cuales se clavarán listones guías de 4 x 7 cm., bien cepillados y rectos, espaciados cada setenta (70) centímetros centro a centro, de madera de primera calidad, bien seca, y teniendo cuidado especial para que las uniones de los listones coincidan con los chazos.

Como material de enchape, se utilizarán placas de fibra-cemento, según el tipo, especificación, diseño y calibres indicados en los planos, las cuales se fijarán a los listones mediante tornillos o puntillas, según el calibre de la placa y las instrucciones del fabricante.

Enchapes en: Material Sintético o Acústico. Este tipo de enchapados se ejecutarán según los diseños, detalles y dimensiones que indiquen los proyectos, seleccionando las muestras de acuerdo con el Interventor y acogiéndose en todos los casos a las recomendaciones e instrucciones suministradas por el fabricante, sobre el acabado previo de las superficies a enchapar y la utilización de pegantes o cuidados especiales para cada caso en particular.

Las superficies serán previamente revocadas según lo indicado en estas especificaciones, muy bien pulidas, alisadas y lijadas con anterioridad a la aplicación de los pegantes especiales, con el objeto de eliminar astillas, asperezas, grasa y polvos o cualquier otro material, garantizando así una perfecta adherencia del material de enchape. Se cuidará especialmente para que no queden bombas o deformaciones por exceso de material pegante, las cuales serán eliminadas en cada caso durante el proceso de pega.

Enchapes en Cuarzo con Resina Acrílica. Se utilizará este tipo de acabado en los sitios donde los planos indican "graniplast" y se puede emplear este producto u otro similar que ofrezca las mismas condiciones de textura, colorido y durabilidad a juicio del Interventor, quien escogerá la textura y el color de muestras preparadas previamente por el Contratista.

Este acabado se colocará sobre superficies revocadas, lisas y completamente secas, aplicando previamente, con la anticipación recomendada por el fabricante, un imprimante a base de resinas para obtener mejor adherencia y durabilidad del acabado final. El lavado de este material no debe hacerse antes de las dos semanas de haberse colocado.

Enchapes en Mármol o Piedra Bogotana. Se ejecutarán con mármoles o piedras nacionales de primera calidad en los colores y veteados que se determinen, con chapas de 21 mm. de espesor como mínimo. El acabado de la cara exterior de las chapas se hará antes de su colocación y las caras interiores se picarán con cincel para asegurar una buena adherencia al mortero.

Sobre la obra negra se colocará una parrilla de malla electrosoldada de hierro de diámetro 1/4 a 10 cm. para las horizontales, soldadas o amarradas a taches que se incrustarán a la obra negra; cada placa se amarrará a la parrilla mediante cuatro (4) ganchos de alambre No. 10. El espacio entre la chapa y la obra negra se rellenará con mortero 1:3 a base de cemento y arena de media pega, humedeciendo la chapa antes de aplicar el mortero.

Las juntas horizontales y verticales de las chapas se harán al tope, o dejando ranuras biseladas de acuerdo con los planos de detalle. Mientras fragua el mortero, las chapas se fijarán provisionalmente a la obra negra, y entre sí, con yeso de buena calidad. Deberá controlarse la penetración de agua entre las placas y la obra negra durante la colocación de aquéllas, a fin de evitar humedades o manchas posteriores.

Al terminar su colocación, se lavará el enchape y se dará la última pulida de acuerdo con las instrucciones específicas para cada trabajo y tipo de material. En ningún caso se aceptarán enchapes con manchas debidas a humedad.

Medida y Pago. La medida se hará en metros cuadrados (m²) y el pago se hará a los precios unitarios establecidos para los diferentes ítems en el contrato, los cuales incluirán el valor de la mano de obra, los materiales utilizados en la construcción, equipos, herramientas y los demás costos directos e indirectos.

En la elaboración de los precios unitarios el Contratista tendrá en cuenta que los revoques se pagarán por separado únicamente en los enchapes que previamente lo necesitan, es decir en los ejecutados con baldosín, fichas de cerámica, madera, madeflex, fibra- cemento, material acústico y sintético y en cuarzo con resina acrílica.

No se pagarán revoques en los enchapes ejecutados con baldosas de cemento, granito esmerilado, grano lavado y ladrillo y los costos de los morteros se incluirá en el precio unitario del enchape.

Las juntas de dilatación especificadas para el enchape en granito esmerilado, se pagarán dentro de los ítems correspondientes.

PISOS Y ACABADOS

Comprende las normas para la ejecución de la obra blanca, acabados, carpintería de madera y metálica de las edificaciones, como complementarias a lo indicado en los planos arquitectónicos y de detalles para cada caso en particular.

PISOS Y ACABADOS.

Generalidades. Comprende este artículo, la colocación de pisos y acabados en diferentes materiales, los cuales serán ejecutados en los ambientes señalados, con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones del Interventor y acogiéndose en los casos que se indique, a las recomendaciones del fabricante y a las especificaciones aquí consignadas.

Ejecución. Se ejecutarán sobre el entresuelo de piedra o base de concreto, según el caso, con los materiales y detalles señalados en los planos para cada obra y además de lo establecido en ellos para cada caso, en su colocación se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones, para los más usuales:

Entresuelos de Piedra. Se construirán en la primera planta de la edificación y en los andenes, patios y senderos, según se encuentre indicado en los planos o lo ordene el Interventor y servirán como sub-base para los pisos. Después de la ejecución de las redes de alcantarillado, acueducto y energía, se nivelará y acotará el terreno, teniendo

en cuenta las cotas del proyecto y los espesores de los pisos y entresuelos.

Se ejecutarán en dos capas, con un espesor total de 20 cm. la primera de ellas con piedra acomodada, recuñada y bien empacada con un espesor de 15 cm., cubierta con una capa de recebo de material aluvial de 5 cm. de espesor, la cual deberá penetrar completamente en los espacios vacíos dejados por la piedra. El conjunto deberá ser apisonado por medios mecánicos o manuales previo su humedecimiento con manguera, hasta la aceptación por la Interventoría.

Medida y pago. La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) y su precio unitario incluye la mano de obra, los materiales, las herramientas y el equipo necesario para suministrar y colocar la piedra y el recebo. La excavación y retiro de sobrantes se pagarán por separado, de acuerdo con los ítems del contrato.

Pisos en Concreto. Sobre el entresuelo se construirán pisos de concreto simple de la resistencia y espesor indicado en los planos, los cuales serán ejecutados observando las normas establecidas en estas especificaciones en el capítulo 5, para los materiales de agregado, diseño, mezcla, ensayos de resistencia, transporte, colocación y curados del concreto. Con anterioridad a su vaciado se fijarán las bases y se determinarán las juntas de construcción y dilatación en paneles cada 2.50 m y posteriormente se vaciarán alternadamente los recuadros, por el sistema de "tablero de ajedrez", teniendo presente que el acabado se ejecutará el mismo día, cuando se haya iniciado el fraguado, puliéndolo con llana o paleta hasta que presente una superficie uniforme y cuidándose de orientar las pendientes hacia los desagües o cunetas para evitar encharcamientos o humedades.

Cuando así lo indiquen los planos, se construirán los pisos en concreto reforzado de conformidad con los diseños, siguiendo las mismas normas indicadas anteriormente y el capítulo 6 de estas especificaciones, para el suministro, doblaje y colocación del acero. En este caso, se pagará el hierro por separado.

Pisos en Baldosa de Cemento. Las baldosas de cemento cumplirán la norma ICONTEC No. 1085. Se ejecutarán directamente sobre entresuelo en el primer piso, o losas de concreto, con baldosas de la dimensión mostrada en los planos y en los lugares indicados en los mismos, cuyas muestras con sus espesores, tamaños y colores serán previamente aprobados por la Interventoría y tendrán, en el momento de su colocación, sesenta (60) días de fraguado como mínimo. Antes de colocarlas, se rectificarán los niveles y pendientes colocando bases a distancias prudenciales y teniendo en cuenta que si existen desagües, se orientarán hacia éstos las pendientes para que el agua corra libremente hacia los sifones o cunetas sin dejar encharcamientos o humedades. Se regará el mortero de pega en proporción 1:4 de consistencia seca con un espesor mínimo de tres (3) centímetros y se colocarán las baldosas bien asentadas. Antes del fraguado del mortero, se sellarán las juntas con lechada de cemento utilizando colorante mineral del mismo color de la baldosa o del borde de la misma. Se limpiará la superficie con trapo limpio, antes de que la lechada endurezca y se protegerá en forma adecuada con carnaza de cuero o aserrín de madera, durante el tiempo de la

construcción.

Las superficies quedarán niveladas, libres de resaltos y salientes en las uniones, quedando éstas paralelas a los muros que limitan las dependencias. No se aceptarán baldosas irregulares o con deformaciones o que sus aristas se encuentren en mal estado. Los remates o piezas de baldosa que resulten en cada ambiente deben quedar contra los rincones o sectores menos visibles.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de impermeabilización para áreas de entresijos a la intemperie, o en áreas húmedas.

Pisos en Baldosas de Granito Esmerilado y Retal de Mármol. Se ejecutarán con baldosas generalmente prepulidas en la fábrica, según las dimensiones y especificaciones, en los lugares y colores indicados en los planos, cuyas muestras y fabricante serán aprobados por el Interventor. Las baldosas se colocarán sobre el entresijo ejecutado como se indicó en el ordinal No. 1 o sobre la base de concreto según el ordinal No. 2 de este numeral. Para su colocación se observarán las normas establecidas para baldosa de cemento del ordinal 3, además de las siguientes: la pulida final sólo se ejecutará cuando se considere oportuno, de acuerdo con los diferentes trabajos de acabado y con las instrucciones del Interventor, protegiendo adecuadamente las paredes, guardaescobas, puertas, marcos y tragantes para evitar deterioros y obstrucciones con la cachaza.

Una vez terminado el piso se protegerá convenientemente con papeles o carnaza de cuero para garantizar su conservación, la cual será por cuenta del Contratista. Finalmente, antes de su entrega, los pisos deberán limpiarse y brillarse con máquina.

Pisos en Granito Esmerilado en el Sitio. Se refiere a la ejecución de pisos en granito esmerilado colocados y pulidos en el sitio, en los ambientes, colores y diseños indicados en los planos, para lo cual el Contratista preparará cuantas muestras sean necesarias y las someterá a la aprobación del Interventor a fin de que este seleccione la más adecuada, conjuntamente con las dosificaciones de arena, grano y tamaño, cemento y color a utilizar. En ningún caso el contenido de cemento, en la mezcla de la pasta, será mayor que una parte por cada 2-1/2 de agregados. Sobre la base de concreto para pisos, preparada como se indicó en el ordinal No. 2 de este numeral, se extenderá una capa de mortero 1:3 de tres (3) centímetros de espesor, y se colocarán las bases y varillas de dilatación, de conformidad con las dimensiones, dibujos, material y demás detalles señalados, y teniendo en cuenta las pendientes hacia los desagües, si ellos existen. Antes de que esta capa haya fraguado, se vaciará la pasta de cemento blanco, grano y color preparada en las proporciones y tamaño seleccionados, con un espesor de 1.5 cm., cuidando que el grano quede bien compactado y apisonado firmemente con la paleta hasta formar una masa densa e integrada con la primera capa de mortero.

Se mantendrá la superficie húmeda durante cinco (5) días, hasta que la pasta fragüe y se procederá a un primer pulimento con piedra carborundum No. 60 a 80. Se retaparán

con cemento blanco los defectos surgidos y después de su fraguado se procederá al pulimento final con piedra No. 120 teniendo en cuenta el momento oportuno para hacerlo como se indica en los pisos con baldosa de granito (ordinal No. 4). Una vez esmerilada la superficie, se lavará con una solución de agua y ácido muriático en proporción 15: 1 aplicada con trapo, a continuación se lavará muy bien con agua pura, protegiéndola con papel o carnaza de cuero. Finalmente, antes de su entrega, los pisos se limpiarán y brillarán con máquina.

Se atenderán las especificaciones de impermeabilización para áreas sobre entrepisos a la intemperie y en áreas sometidas a humedades.

Pisos en Granito Esmerilado con Retal. Se construirán en donde lo señalen los planos de la edificación, previa la preparación de varias muestras con diferentes tamaños de grano y mármol, para que el Interventor seleccione la más indicada en cuanto a variedades y tipos de mármol, sus tamaños máximos y una distribución adecuada de los agregados.

En su ejecución se seguirán las mismas normas establecidas en el ordinal No. 5 anterior, para "pisos de granito esmerilado en el sitio", además de las siguientes: se tendrá especial cuidado en la escogencia, colocación y disposición de los cantos de mayor tamaño, para que sus caras queden a la vista con una distribución armónica, y cuidando que queden expuestas después del pulimento final. Se utilizará una mezcla bien proporcionada escogiendo los tamaños de mayor a menor de retales de mármol, retal de baldosas con placas, o lajas de cantera según el caso, con caras planas o casi planas, para facilitar su colocación y esmerilado.

La mezcla a colocar sobre el mortero 1:3 previamente vaciado, deberá ser plástica, pero no tan húmeda que fluya, será preparada a mano, en cajón o en batea, agregando agua a medida que se revuelva. Sus proporciones aproximadas serán de 30 kg. de áridos, 10 kg. de cemento y un (1) litro de agua; en ningún caso el contenido de cemento será mayor de una parte de cemento por 1-1/2 kg. de agregados (1:1-1/2), y el de agua, no mayor de un (1) litro por 10 Kg. de cemento (1:10).

Una vez colocada y asentada la pasta, si se observan acumulaciones marginales de grano contra las juntas y rincones, se verificará la distribución por colores y tamaños de mármol y se corregirá su disposición en forma semejante a la muestra y a satisfacción del Interventor. Transcurridos diez (10) días o más, y después de fraguada totalmente la mezcla, se procederá al esmerilado y proceso posterior, con máquina pulidora adecuada, utilizando varios números de piedra, de acuerdo con su dureza, hasta obtener una superficie tersa, resanada, repulida y brillada, a satisfacción de la Interventoría.

Se utilizarán juntas de dilatación con varillas de bronce o aluminio, según se indique, colocadas previamente y de acuerdo con los dibujos, distancias y espesores indicados en los planos y su costo deberá ser incluido en el valor de los pisos como se indicó en

el ordinal anterior.

Pisos en Cerámica Vitrificada. Se construirán con fichas de cerámica vitrificada, no esmaltada, antideslizante, y resistente a los ácidos y al desgaste, en los lugares, dimensiones, detalles y colores indicados en los planos.

Se utilizarán paños con fichas de las dimensiones mostradas en los planos, seleccionando previamente con el Interventor los colores, tonos y fábrica, observando cuidado especial en la selección del fabricante.

Se limpiará por partes la superficie del entresuelo o base de concreto que se vaya a ejecutar cada día y sobre ella se colocará una capa de mortero de cemento y arena en proporción 1:4, orientando las pendientes hacia los desagües y dejando la superficie bien pareja y alisada. Sobre ésta y antes de fraguar, se colocarán los paños de cerámica empastados con una lechada o pasta de cemento, agua y color mineral, llenando completamente las separaciones entre los fichos. Realizado esto, se colocarán bien alineados y aplanándolos con llana para obtener una correcta adherencia. Al día siguiente, se removerá el papel de los paños, humedeciendo hasta la saturación y frotando suavemente, con un cepillo de cerda, hasta retirar el papel y la goma adherente. Posteriormente, se aplicará con brocha una lechada de cemento blanco y color mineral hasta taponar totalmente las fisuras, y se frotará la superficie con carnaza, estopa o papel, hasta dejarla totalmente limpia. Al día siguiente, se lavará la superficie con estopa mojada en una solución de agua y ácido muriático en proporción 15: 1, luego con agua salada, y finalmente se brillará y protegerá del tráfico hasta la entrega de la obra.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de impermeabilización para áreas de entrepisos a la intemperie y en áreas sometidas a humedades.

Pisos en Mayólica Hexagonal o Rectangular. Se ejecutarán en los lugares, dimensiones, colores y detalles que se indiquen en los planos, utilizando baldosines hexagonales o rectangulares producidos por el método de prensado en seco y acogiéndose a las recomendaciones del fabricante para su colocación.

Los baldosines se colocarán desde los sitios más visibles hacia los menos visibles para que los recortes o baldosines incompletos se coloquen contra los muros o sitios de menor importancia dentro del ambiente.

Sobre el entresuelo de piedra o sub-base de concreto, según lo indique el Interventor, se rectificarán los niveles, colocando las bases necesarias y orientando las pendientes hacia los desagües; luego se regará una capa de mortero 1:4 preparado con arena semilavada, con un espesor, mínimo de tres (3) centímetros, y sobre el pañete, aún fresco, se rociará cemento puro. Los mosaicos después de haber sido remojados y saturados en agua durante ocho (8) horas, se asentarán sin hacer mucha presión, golpeándolos suavemente con la regla o llana en todas las direcciones, hasta que penetren en la mezcla tres (3) milímetros aproximadamente; luego se ajustarán con la

punta del palustre para que las baldosas queden con las separaciones iguales. Las juntas se sellarán con una lechada espesa de cemento blanco y agua (masilla), agregando colorante mineral, si el Interventor lo especifica, aplicada con brocha y regándola en toda la superficie.

Cuando la masilla empiece a secarse, se delinearán todas las juntas con una punta de madera, se lavará con estopa y esponja removiendo toda la lechada sobrante y las salpicaduras de mezcla. Se verificarán nuevamente los niveles y reglada pasando una regla limpia, hasta lograr una superficie libre de saltos y salientes, uniforme y continua. Doce (12) horas después se lavará con agua, detergente y cepillo de cerda y se protegerá del tráfico hasta la terminación y recibo de la obra.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de impermeabilización para áreas de entresijos a la intemperie y en áreas sometidas a humedades.

Pisos en Arenón Lavado. Sobre el entresuelo ejecutado como se especifica en el ordinal No. 1 de este numeral, se fundirá una capa de concreto simple de 175 kg./cm². de ocho (8) centímetros de espesor, siguiendo las normas establecidas para concreto en el capítulo 5 de estas especificaciones. Una vez colocada esta capa y antes de fraguar, se colocará encima una pasta de cemento gris y gravilla delgada (arenón) con un espesor de tres (3) centímetros, preparada en proporción 1:2 o la indicada por el Interventor, apretando con la paleta y cuidando que el grano quede bien compactado.

Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavará la superficie con cepillo de cerda para obtener la textura deseada. Se proveerán juntas de dilatación cada dos (2) metros en ambos sentidos, cuyo valor quedará incluido en el precio unitario del piso.

Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño, y color del grano y la dosificación de la pasta, de común acuerdo con el Interventor.

Pisos en Ladrillo Tablón. Se ejecutarán en ladrillo vitrificado de primera calidad, en forma de baldosas, con una cara lisa y la posterior estriada, con espesor de dos y medio (2 1/2) centímetros, en los lugares, dimensiones y detalles que indiquen los planos. Sobre el entresuelo ejecutado como se explicó en el ordinal 13.1.2.1, o sobre una base de concreto como la descrita en el ordinal 13.1.2.2 de este numeral, se colocará una capa de mortero 1:4 prudentemente seco, con espesor mínimo de tres (3) centímetros y con pendientes adecuadas hacia los desagües. Sobre este mortero, aún fresco, se colocarán los ladrillos cuidándose que queden completamente asentados y presentando una superficie pareja, libre de resaltos.

La separación entre los ladrillos será la indicada en los planos, o recomendada por el fabricante; estas juntas se llenarán con mortero 1:4 hasta el mismo nivel de los ladrillos. Finalmente, se limpiará la superficie preservándola del tráfico hasta la terminación de la obra.

Cuando así lo indiquen los planos, se ejecutarán pisos combinados de ladrillo vitrificado, arenón o granito lavado, caso en el cual se construirán de conformidad con los dibujos consignados, y siguiendo las normas establecidas en este ordinal y además, las contenidas en el ordinal 13.1.2.9 de este numeral para pisos de arenón lavado

Pisos en Ladrillo Prensado. Para su ejecución se utilizarán ladrillos prensados de primera calidad, cortados a máquina, bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, rajaduras, hendiduras y otros defectos que afecten su aspecto estético, resistencia y durabilidad.

Serán ejecutados en la misma forma indicada para "pisos en ladrillo tablón" en el ordinal anterior. Se observará especial cuidado en la forma en que vayan colocados los ladrillos bien sea de canto o de plancho y formando los dibujos y figuras mostrados en los planos. Las juntas entre las uniones tendrán un espesor de cinco (5) milímetros como mínimo y quedarán al mismo nivel de los ladrillos.

Pisos en Cemento Esmaltado o Afinado. Sobre la superficie del entresuelo o base de concreto para pisos, limpia y húmeda, se colocará una capa de mortero semiseco mezclado en proporción 1:3 de cinco (5) centímetros de espesor, utilizando el colorante mineral y/o endurecedor señalado en los planos o indicado por el Interventor.

El mortero en sus componentes y preparación debe cumplir las especificaciones del numeral 5.20.

El afinado o esmaltado podrá hacerse simultáneamente con la fundición de la placa de concreto o con posterioridad, pero siempre después de la colocación de muros y revoques.

Si el esmaltado se hace sobre una placa de concreto que haya tenido su fraguado inicial y no esté lo suficientemente rugosa y áspera, se le hará un picado con cincel en toda su extensión, se liberará de la grasa que pueda contener, se barrerá y humedecerá antes de colocar el mortero, el cual se expandirá con regla y afinará inicialmente con llana de madera antes del pulido final.

Si el afinado se hace simultáneamente con la fundición de la placa, se colocará sobre la superficie sin fraguar una capa de mortero húmedo de cemento y arena lavada en la proporción 1:3 con espesor de 1 cm., mortero que recibirá inicialmente un afinado con llana de madera antes del pulido final.

En los dos casos expuestos, a las tres (3) horas del pulido inicial se hará un pulido adicional con llana metálica, espolvoreando cemento puro para obtener una superficie esmaltada.

Si el afinado de piso lleva un colorante o endurecedor, estos se aplicarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El afinado recibirá un curado húmedo por lo menos

durante cinco (5) días.

No se aceptarán rebabas, protuberancias ni desperfectos en los esmaltados y para los que constituyan un acabado final debe tenerse especial cuidado en el curado húmedo para evitar manchas, grietas o irregularidades.

Se proveerán juntas de dilatación con varilla de aluminio en los tamaños, calibres y espaciamientos señalados en los planos o las indicadas por la Interventoría.

Pisos en Baldosín de Vinilo. Sobre la placa o piso de concreto, limpiado previamente, se colocará un piso de cemento con un espesor mínimo de tres (3) centímetros elaborado con mortero de cemento y arena lavada, en proporción 1:3, preparado muy seco, perfectamente nivelado, sin poros, y emparejado con regla y llana metálica. Transcurridas dos (2) semanas y sobre la superficie limpia, seca y libre de polvo, se aplicará el pegante, pegándolo con llana provista de dientes de 2.5 mm. espaciados a 3.2 mm. Colocado el pegante, se asentarán las baldosas de vinilo, acogiéndose a las recomendaciones del fabricante respecto al manejo del producto, sus pegantes y adecuada colocación. En la preparación y colocación de estos pisos se utilizará personal especializado.

Finalmente, se protegerá la superficie con papel periódico pegado a las baldosas, y se evitará el tráfico hasta la entrega de la obra.

Las características tales como color, traba, textura, o cualquiera otra, que no se encuentren consignadas en los planos, serán definidos en la obra por la Interventoría.

Las baldosas deben quedar ajustadas una contra otra y los residuos de pegante retirados con espátula o líquido disolvente sin dañar las caras de las baldosas.

Las baldosas se deben colocar desde los sitios más visibles a los menos visibles, con el objeto de que los recortes o baldosas incompletas queden en las esquinas que forma el piso con los muros que delimitan el ambiente.

Pisos Endurecidos en "Ferrolith" o Productos Similares. Se ejecutarán en la forma siguiente: inicialmente se picará la superficie donde se endurecerá el piso, y se aplicará una mano de lechada rica en cemento después de haber lavado totalmente la superficie.

Inmediatamente después se vaciará una capa de mortero, con un espesor de tres (3) centímetros, en proporción 1:3 a base de cemento y arena de media pega, la cual no deberá tener un asentamiento mayor de 3,75 cm. (1-1/2").

Cuando la mezcla del acabado haya iniciado su fraguado, y luego de evaporada el agua, se aplicará el "ferrolith" en seco, en proporción de cinco (5) libras de endurecedor por dos y media (2-1/2) libras de cemento, observando que por cada metro cuadrado se consuman siete y media (7-1/2) libras de la mezcla. Se afinará la superficie con llana

metálica hasta dejarla completamente tersa. Doce horas después de terminar el pulimento, el piso se cubrirá con papel para protegerlo del polvo, y no se permitirá el tránsito o la colocación de objetos sobre él, antes de seis (6) días.

Pisos Endurecidos en Cuarzo. Si se trata de un piso ya vaciado y antiguo, se debe ejecutar el mismo tratamiento que para los pisos en ferrolith; cuando la mezcla haya iniciado su fraguado y luego de evaporado el agua, se aplicará el endurecedor de piso, en las proporciones y normas indicadas por el fabricante, entre 2 kg./m² y 6 Kg./m², dependiendo del tipo de tránsito, se afinará la superficie con llana metálica hasta dejarla completamente tersa. Doce (12) horas después de terminar el pulimento, el piso se cubrirá con papel para protegerlo del polvo; no se permitirá el tránsito o la colocación de objetos pesados sobre el piso, hasta tanto el Interventor considere que el piso ya ha adquirido la resistencia requerida.

Si se trata de un concreto nuevo, para la aplicación del endurecedor, se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante en cuanto a sistemas de colocación y dosificación y además las recomendaciones del Interventor.

Endurecedor de Pisos con Sistemas Epóxicos. El hormigón de soporte debe ser de buena calidad, su resistencia debe ser como mínimo de 210 Kg./cm². La superficie donde se va a aplicar el recubrimiento epóxico debe estar seca y libre de partes sueltas, residuos de agentes curadores y grasas. La limpieza puede hacerse con chorro de arena o utilizando métodos químicos; la superficie donde se va a aplicar exige un imprimante adecuado para el producto a utilizar. Para su aplicación y dosificación se deben seguir todas las instrucciones del fabricante y recomendaciones del Interventor.

Medida y Pago de Pisos. Todos los pisos se medirán en su proyección horizontal, por metros cuadrados (m²) y se pagarán a los precios unitarios establecidos en los diferentes ítems del contrato. Los precios incluirán los costos por mano de obra, materiales, herramientas, equipos, transportes, protección, juntas, dilataciones, reparaciones, limpieza y en general todos los gastos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra, además de su administración, dirección, gastos generales, pulidas, remates, varillas de aluminio, bronce o plástico para las juntas de dilatación, las cuales también quedarán incluidas en los precios unitarios.

El precio por metro cuadrado de pisos excluirá lo que corresponda al entresuelo, concreto de base para pisos, los aceros de refuerzo, además de los materiales que se establecen para el endurecedor de pisos.

JUNTAS DE DILATACION.

Se construirán juntas de dilación en los pisos o enchapados en los lugares, calibres y materiales, formando los dibujos señalados en los planos o en los sitios que ordene el

Interventor.

Juntas Metálicas en Pisos de Granito Esmerilado. Si los planos no indican dimensiones diferentes, serán ejecutados en bronce o aluminio, con varillas de seis (6) milímetros de espesor por dos y medio (2-1/2) centímetros de profundidad.

Sobre el entresuelo o la base de concreto y antes de iniciar los pisos, se colocarán las varillas en su localización y niveles precisos, empotrándolas debidamente y observando que estén a nivel del piso acabado. Una vez colocado el piso de granito serán esmeriladas conjuntamente. Para las juntas en material plástico y en los enchapados en granito esmerilado se seguirá el mismo procedimiento.

Juntas Plasto-Elásticas. Se ejecutarán en los pisos de concreto y otros sitios donde se requiere para el tratamiento de juntas arquitectónicas. Para las juntas horizontales y verticales, en pisos, y muros de concreto se utilizarán productos a base de polisulfuros, caucho bituminoso o alquitrán; para las juntas arquitectónicas, se usarán selladores elásticos a base de poliuretano y polisulfuros.

En todos los casos para su aplicación, se seguirán todas las instrucciones del fabricante.

Medida y Pago de Juntas. Ningún tipo de juntas se pagará por separado, pues sus costos serán incluidos en el precio unitario de cada piso, muro o enchape, según el caso.

PIRLANES EN PELDAÑOS.

Descripción. Siempre que los planos así lo indiquen, se colocarán pirlanes de bronce o aluminio como protectores y elemento antideslizante de las huellas de las escaleras en granito esmerilado o en los bordes y empates de pisos de diferente acabado según las instrucciones del Interventor. Serán fabricados con varillas de 2.5 a 3 cm. de ancho por cinco (5) milímetros de espesor, provistas de ganchos o puntas para su fijación y corrugadas en su parte exterior. Durante el vaciado de los peldaños y antes del fraguado de la pasta de granito, se incrustarán los pirlanes dentro de la mezcla, un poco enterrados para evitar su deterioro durante el esmerilado. Una vez fraguada la mezcla, se pulirán los peldaños, cuidándose de que el pirlán quede al mismo nivel de la huella y en los cambios de piso.

Medida y Pago de Pirlanes. La medida y pago será por metros (m) de pirlán colocado a satisfacción del Interventor agrupados según su material, diseño y dimensiones. Su precio incluye todos los costos directos e indirectos.

ACABADOS SOBRE REVOQUES - TAPAPOROS.

Generalidades. Los revoques serán terminados con tapaporos a base de yeso, cal y cemento gris, cola o cemento blanco, según se indique en los planos, en el contrato o

lo ordene el Interventor. Se exceptúan aquellos que no lleven pintura o que sean acabados con cal, hidrófugo u otros. Antes de su aplicación estarán completamente impermeabilizados y aprobadas todas las cubiertas, muros, losas y baños; se habrán ejecutado las pruebas de las instalaciones sanitarias y de acueducto, reparado las fallas observadas durante las pruebas, y en general, se habrán tomado todas las precauciones para evitar que se presenten humedades en las superficies a cubrir.

Comprobado lo anterior, se procederá a reparar las superficies resanando con mezcla del mismo revoque todas las imperfecciones de las superficies. Se dejarán las reparaciones de los revoques por el tiempo necesario para que ocurra el secamiento total antes de aplicar el tapaporos. En ningún caso se permitirá el secamiento artificial a base de sopletes, hornillas, calderos u otros sistemas similares.

Tanto el cemento como el yeso y la cal a utilizar, estarán frescos, secos, desprovistos de terrones, tierra, lodo o de cualquier otra suciedad o impureza que pueda afectar la mezcla o la textura del tapaporos.

Ejecución. Además de lo indicado, para su ejecución y para cada caso en particular, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

Tapaporos de Cal, Yeso y Cemento (estuco). su consistencia será tal que permita la aplicación por medio de llana; se tendrá muy en cuenta la humedad del ambiente en el momento de aplicar el estuco.

Las proporciones serán las mismas para cada obra, para que todas las superficies estucadas queden con un color uniforme, buscando no excederse en la cantidad de cemento y yeso.

Una vez preparadas y secas las superficies del revoque como se indicó anteriormente, se limpiará de polvo, rayas e imperfecciones. Para la aplicación del estuco, se humedecerá exteriormente a fin de lograr una buena adherencia y perfecto acabado. Se aplicarán en capas extendidas tantas veces y en forma cruzada, como sea necesario, de tal manera que el acabado quede pulido, brillante, sin rayas ni rebabas y de color uniforme. Antes de aplicar la pintura, se pulirá con papel de lija No. 0 ó No. 1 en una sola dirección evitando las rayas y limpiando el polvo resultante.

No se aceptarán bases de estuco que al secar presenten grietas, fisuras o superficies opacas. Se conservarán las juntas de la mampostería o del revoque.

Tapaporos de Yeso y Cola. Esta base se prepara con yeso disuelto en agua hasta obtener una pasta fina, semilíquida, la cual se debe mezclar con cola de carpintería derretida al baño de maría en las siguientes proporciones:

La primera mano: 1 parte de cola por 16 de pasta de yeso.

La segunda mano: 1 parte de cola por 6 de pasta de yeso o mezcla en proporciones

adecuadas de común acuerdo con el Interventor y de consistencia tal, que permita su aplicación por medio de llana metálica. Para su aplicación se prepararán las superficies en la misma forma indicada para el "estuco" teniendo en cuenta que el revoque no debe humedecerse. Se aplicarán tantas manos cuantas considere necesarias la Interventoría, hasta obtener un acabado brillante, terso, sin rayas y de color uniforme. Entre dos capas o manos se pulirá la superficie con papel de lija No. 1-1/2 y se limpiará el polvo. Antes de aplicar la pintura, se dejará secar por lo menos 24 horas, luego se pulirá la superficie con papel de lija No. 0 ó No. 1 en una sola dirección y se limpiará el polvo resultante.

Se conservarán las juntas o dilataciones hechas en la superficie de la mampostería o el revoque.

Tapaporos en Cemento Blanco. Se ejecutarán sobre superficies a la intemperie, aplicando una lechada de cemento blanco de consistencia tal que permita su colocación a brocha, hasta obtener una base de buena calidad para la aplicación de la pintura.

Antes de su aplicación se lijarán las superficies del revoque removiendo el polvo y suciedades resultantes de la construcción y posteriormente, antes de pintar, se pulirá nuevamente la superficie en la misma forma indicada en los ordinales anteriores.

Medida y Pago. Los tapaporos se pagarán por metro cuadrado (m²) a los precios establecidos en el contrato y su pago incluirá el valor de los materiales, herramientas, equipos, mano de obra, prestaciones sociales, administración, dirección, gastos generales, utilidad e imprevistos y en general todos los gastos que tenga que hacer el Contratista para la ejecución y entrega a satisfacción de la Interventoría.

El precio por metro cuadrado (m²) incluirá el valor de las juntas y ranuras de los revoques o superficies sobre las cuales se aplica el tapaporos.

ESQUINEROS METALICOS.

Descripción. Se utilizarán ángulos protectores para instalarlos en las esquinas de los muros y los bordes de las columnas. Los esquineros serán de dos tipos, así:

Esquineros para Enchapados. En las esquinas de enchapados en mosaico, baldosines, vitrificado o granito esmerilado; se colocarán ángulos de aluminio anodizado o hierro pintado a la vista de 1-1/2" x 1-1/2" calibre 18 mínimo, provistos de los ganchos o anclajes necesarios para su empotramiento, fijándolos bien aplomados al revoque y teniendo en cuenta los espesores del enchape, para que las caras del ángulo coincidan con la superficie acabada. Las aristas de columnas o esquinas de muros redondeados o biselados, no requieren esta protección.

Esquineros para Revoque y Estuco. En toda la longitud de las esquinas revocadas o donde sea ordenado por el Interventor, se colocarán esquineros provistos de los

ganchos y perforaciones necesarias para lograr una buena adherencia con el revoque. Se colocarán y fijarán bien aplomados a ras del revoque teniendo en cuenta que la esquina no será cubierta por el estuco o tapaporos.

Medida y Pago. Los esquineros serán medidos y pagados por metro (m) a los precios establecidos en el contrato y su precio incluirá los costos directos e indirectos necesarios para el suministro y colocación de los elementos.

GUARDAESCOBAS, ZOCALOS Y CENEFAS.

13.6.1 Descripción. Se refiere a la ejecución de guardaescobas en los lugares señalados en los planos o por el Interventor, los cuales serán ejecutados con materiales de primera calidad y construidos una vez terminados los pisos y revoques en todos los ambientes.

Teniendo presente el tipo de material seleccionado, en su colocación se observarán las siguientes normas:

Guardaescobas en Baldosín de Cemento. Para su ejecución se utilizarán baldosas especiales de cemento, de primera calidad, con su arista superior redondeada o moldurada en los colores y dimensiones mostradas en los planos o las señaladas por el Interventor. Antes de su colocación, se picará y humedecerá convenientemente el revoque, se cortarán debidamente los ángulos y empates en los esquineros y se colocarán los guardaescobas, pegándolos con mortero de cemento 1:4 con color mineral, golpeando las baldosas suavemente, observando un alineamiento recto a nivel en la parte superior, y que los baldosines queden ligeramente incrustados en la superficie del revoque.

Se resanarán las juntas con pasta de cemento y color mineral. Antes del fraguado se limpiarán con agua y esponja y se protegerá debidamente hasta la entrega de la obra. En las esquinas y en las uniones con los marcos de las puertas, se acolillarán las piezas y se resanarán los empates, cuidando que los empalmes queden estéticamente aceptables, sin que se perciban uniones de mortero.

Guardaescobas en Revoque Esmaltado. Se ejecutarán en los ambientes ya terminados de conformidad con los detalles mostrados en los planos o con las instrucciones del Interventor, utilizando mortero de cemento y arena fina lavada en la proporción 1:1 combinado con color mineral, de acuerdo con el tono seleccionado, adosándolo fuertemente con palustre, espátula o llana metálica cuidando dar la forma, filos, medias cañas, niveles y acabados, consignados en los detalles, evitando porosidades o rebabas en la superficie.

Antes de su ejecución se humedecerá convenientemente la superficie con agua limpia, para luego aplicar el mortero, dándole la forma adecuada mediante formaleta o una plantilla de madera. Antes de fraguar, se rociará polvo de cemento, se pasará la llana hasta obtener el tono y brillo deseados y se protegerá; una vez seco, con una mano de

cera del mismo color del mineral hasta su entrega definitiva. Si los planos no lo indican se ejecutarán con una altura de ocho (8) centímetros, redondeando la parte superior.

Guardaescobas en Granito Esmerilado. Serán ejecutados en los ambientes de pisos terminados, siguiendo las mismas normas establecidas en el numeral 13.1.2 de estas especificaciones y de conformidad con los dibujos, colores, secciones y detalles suministrados o las indicaciones del Interventor. Sobre el muro humedecido y después de haber picado los remates del revoque, se colocará una capa de mortero 1:3 hasta nivelar con la superficie revocada, aplicando luego la pasta de cemento blanco, granito y color, con 1.5 cm. de espesor, proveyendo las juntas de dilatación necesarias en varilla de bronce o aluminio, iguales a las utilizadas en los pisos. Posteriormente, se esmerilará atendiendo los mismos cuidados especificados para el granito esmerilado. Si los planos no lo indican, se ejecutarán con una altura de ocho (8) centímetros, redondeado la parte superior y formando "mediacaña" con el piso terminado. Ver Esquema No. 41.

Guardaescobas de Madera. Serán colocados de conformidad con los dibujos dimensiones y detalles mostrados en los planos, utilizando maderas de primera calidad bien secas, libres de grietas y resquebrajaduras, inmunizadas y cepilladas por ambas caras y formando las molduras indicadas con altura de 7 cm. y 1.5 cm. de espesor, como mínimo. Para su colocación se limpiará la superficie de polvo y materiales extraños y se aplicará el adhesivo adecuado acogiéndose a las instrucciones del fabricante del pegante. Se fijarán además mediante chazos y tornillos ocultando las cabezas. Las uniones de los rincones, esquinas y demás quiebres se acolillarán y ajustarán los empates longitudinales contra los pisos y muros.

También podrán anclarse mediante puntillas de acero 1-1/2" sin cabeza a distancias no mayores de 50 cm.

Guardaescobas de Vinilo. Serán colocadas en los lugares indicados en los planos, siguiendo las mismas normas establecidas en el numeral 13.1.2 de estas especificaciones y acogiéndose a las instrucciones suministradas por el fabricante en cuanto a los pegantes y forma de aplicación. Se utilizarán franjas de vinilo de seis con ocho (6.8) centímetros de ancho de acuerdo con los colores mostrados en los planos o definidos por el Interventor.

Las zonas de muro sobre las cuales se vaya a pegar este tipo de guardaescoba deben estar revocadas, lisas, secas, libres de estuco, grasa o cualquier otro material extraño que debilite la unión o pega entre el guardaescoba y el muro.

Zócalos en Concreto. Cuando así lo indiquen los planos, se construirán en las fachadas de las edificaciones en concreto simple o de conformidad con las dimensiones y detalles señalados.

Serán ejecutados en el sitio, utilizando concreto de 140 Kg./cm², siguiendo las normas establecidas para concreto en el capítulo 5 de estas especificaciones, preparado con

material granular de tamaño máximo diámetro 3/8" y acabados con llana metálica.

Cenefas. Se ejecutarán en los lugares, diseños y colores señalados, acogiéndose a lo especificado para pisos con los numerales 13.1.2.6 y 13.1.2.7 de estas especificaciones y a las instrucciones del Interventor.

Medida y Pago de Guardaescobas y Cenefas. Se medirán y pagarán por metro (m) a los precios establecidos para los diferentes ítems en el contrato y su precio incluirá el costo por mano de obra, materiales, herramientas, equipos y todos los demás gastos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega a satisfacción del Interventor, así como su administración, gastos generales, imprevistos y utilidades.

La medida y pago para los zócalos por metro cuadrado (m²), a los precios establecidos en el contrato; su precio incluye el costo por mano de obra, materiales, herramientas, equipos y todos los demás gastos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega a satisfacción del Interventor, así como su administración, gastos generales, imprevistos y utilidades.

CORTAGOTERAS O LAGRIMALES.

Descripción. En los lugares mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, se formarán cortagoteras o lagrimales en concreto a la vista o revoque, según los detalles señalados. Ver esquemas Nos. 42 y 43.

En lugares como culatas aisladas o muros de cerramiento, los cortagoteras podrán ser prefabricados en concreto utilizando en los agregados gruesos un tamaño máximo de 3/8" y pegándolos al muro y entre sí con mortero de cemento y arena en proporción 1:3.

Medida y Pago. Su medida y pago será por metro lineal (m) y los precios unitarios establecidos en el contrato incluirán los costos por materiales, herramientas, equipos, mano de obra, administración gastos generales, imprevistos y utilidad estipulados por el Contratista en su propuesta.

CIELOS-RASOS.

Se construirán cielo-rasos en los lugares señalados en los planos o donde sean indicados por el Interventor y podrán ser:

Cielo-Rasos en Baldosas Acústicas. Serán construidos en baldosas acústicas clavados sobre entramado de madera colgado de la estructura, o directamente pegadas con pegante especial sobre la losa revocada.

La distribución de las unidades se hará en forma simétrica, evitando que los ajustes o piezas incompletas se recarguen de un solo lado, repartiéndolas igualmente en los extremos y rematando los bordes contra los muros en moldura de madera de acuerdo

con los detalles señalados en los planos.

Medida y Pago. Se hará por metro cuadrado (m²) colocado, a los precios unitarios del contrato. Cuando se coloquen sobre entramado de madera, éste será pagado en el ítem. El precio cotizado incluye todos los costos directos e indirectos para entregar la obra de acuerdo con los planos y las especificaciones.

Cielo-Rasos en "Perlita". Sobre los cielos previamente revocados se aplicará a pistola, por inyección, una mezcla de textura denominada "perlita" cuyas características de grano y acabado serán definidas por el Interventor, de las muestras ejecutadas por el Contratista. Se dejará una junta de dilatación de un (1) centímetro en la unión del cielo-raso con el muro.

Medida y Pago. Se hará por metro cuadrado (m²) recibida por la Interventoría. El precio incluye todos los costos necesarios directos e indirectos.

Cielo-Rasos en Fibra-Cemento. Se construirán de acuerdo con lo especificado en los planos de detalle, dejando pasos para las tuberías o ductos que estén proyectadas, según se indique. Los materiales a utilizar serán de características tales que garanticen la seguridad adecuada del cielo acabado, evitando que éste se fleje o pandee. Por lo tanto, se utilizarán maderas finas como perfiles de aluminio natural en T de 1" x 3/4". La placa será plana de espesor igual a 4 mm., con los acabados señalados en los planos. La modulación será la mostrada en los planos de detalle, o la indicada por el Interventor, de acuerdo con las medidas comerciales; las cuelgas se harán en alambre galvanizado, calibre 12.

Medida y Pago. Su medida y pago será por metro cuadrado (m²) a los precios unitarios del contrato para cada caso, teniendo en cuenta que en su precio se incluirá el valor de la estructura de soporte y los costos directos e indirectos.

Cielo-Raso en Fibra de Vidrio. Las baldosas de fibra de vidrio recubiertas con película polivinílica se colocarán de acuerdo con la distribución y alturas indicadas en los planos por el Interventor, siguiendo las instrucciones y recomendaciones del fabricante y bajo la responsabilidad exclusiva del Contratista.

En el precio de este ítem estará incluido: los costos directos e indirectos de todos los elementos necesarios para realizar el trabajo según lo establecido en los planos y el mantenimiento de la obra hasta su entrega.

Como los materiales son de primera calidad el Contratista reemplazará las baldosas o elementos de suspensión y/o soporte que presenten deterioros, mal aspecto o no cumplan las especificaciones aquí dadas y las del fabricante.

Medida y Pago. La medida de este ítem se hará por metro cuadrado (m²) (área neta descontando área de lámparas, columnas, y otras apreciables) de cielo-raso completamente terminado y entregado a satisfacción de la Interventoría. En su precio

estará incluida la mano de obra, los materiales, herramienta, transporte y colocación del cielo-raso, y todos los demás costos directos e indirectos.

Cielo-Raso en Madera. Se construirán de acuerdo con lo especificado en los planos de detalles, dejando pasos para las tuberías o ductos que estén proyectados, además de los vanos para lámparas. Los materiales a utilizar serán de primera calidad y los sistemas de colocación y montaje serán de características tales, que garanticen la seguridad adecuada del cielo acabado, evitando que éste se fleje o pandee; para el entramado de soporte se utilizarán maderas finas. El acabado del cielo se hará en láminas de triplex o en tablilla, según lo indicado en los planos o definidas por el Interventor.

Medida y Pago. Será por metro cuadrado (m²) de área neta (se descuentan vanos de lámparas, columnas y otras de consideración) de cielo raso completamente terminado y recibido por la Interventoría. En su precio estará incluida la mano de obra, herramientas, materiales, transporte y todos los demás costos directos e indirectos estipulados en la propuesta.

ACABADOS DE ESCALERAS.

Descripción. Los peldaños de las escaleras en concreto serán terminadas de conformidad con los dibujos de detalle, dimensiones de huellas y contrahuellas, colores y materiales señalados en los proyectos.

Para su ejecución se tendrán en cuenta las mismas normas establecidas para caso particular en el numeral 13.1 (acabados de pisos) de estas especificaciones, además de las siguientes:

Gradas en Granito Esmerilado. Después de seleccionar la muestra y dosificación del granito, de común acuerdo con el Interventor, se limpiarán los peldaños y fijarán las bases de acabado final. Una vez humedecidos, se colocará una capa de mortero 1:3 con espesor variable, según el diseño, y se aplicará la pasta de granito seleccionado con un espesor mínimo de dos (2) centímetros tanto en la huella como en la contrahuella. Antes del fraguado de la pasta de granito se incrustarán, como protectores, "pirlanes" de bronce o aluminio según se indica, en la forma establecida en el numeral 13.2 de estas especificaciones. Para la ejecución de este trabajo se seguirán además las normas establecidas en el numeral 13.1.2.6 de estas especificaciones para pisos de granito esmerilado en el sitio.

Gradas en Baldosas de Granito Esmerilado. Para su ejecución se tendrá en cuenta la misma norma establecida en el numeral 13.1.2.4 de estas especificaciones para pisos en baldosa de granito, observando que los bordes de huella de cada peldaño queden protegidas con un pirlán de bronce o aluminio según se indique y enchapando la contrahuella Con granito esmerilado como en el caso del literal anterior. Se tendrá en cuenta además que el granito, antes de la pulida final, debe sobresalir unos milímetros del protector metálico, tanto en la huella como en la contrahuella, para que después del

esmerilado quede sobre el mismo plano del protector.

Gradas en Arenón Lavado. Las huellas de los peldaños serán terminados en arenón, lavado y las contrahuellas en cemento esmaltado, dejando los quiebres y ángulos mostrados en los planos de detalle. Después que el Interventor seleccione la muestra y dosificación del arenón, y una vez limpiados y humedecidos los peldaños, se fijarán las bases para el acabado final. Se aplicará una capa de mortero 1:3 con espesor variable según el diseño y se colocará la pasta de arenón lavado con un espesor de tres (3) centímetros. Para la protección del filete de la huella se utilizarán pirlanes metálicos anclados previamente en el mortero o el concreto, siguiendo lo establecido en el numeral 13.3. Se seguirán además las instrucciones dadas para pisos de arenón lavado en el numeral 13.1.2 de estas especificaciones.

Gradas en Baldosas de Cemento. Para su ejecución se seguirán las mismas normas establecidas en el numeral 13.1.2 de estas especificaciones para pisos en "baldosa común". Además, las gradas deberán protegerse con ángulos de hierro de 1-1/2" x 1-1/2" x 1/4" debidamente empotrados en el concreto, amarrados y soldados al herraje de la estructura. En la contrahuella también se colocará baldosa.

Gradas en Ladrillo Tablón. Se ejecutarán con ladrillo vitrificado en forma de baldosas, con una cara lisa y la posterior estriada, con espesor de dos y medido (2-1/2) centímetros, en los lugares y dimensiones que se indiquen en los proyectos. Sobre los peldaños de concreto limpios y humedecidos, se colocarán los ladrillos pegándolos con mortero 1:4 de cemento y arena, no muy húmeda, asentándolos con el mango del palustre. Las juntas entre las uniones tendrán un ancho no superior a cinco (5) milímetros, e irán al mismo nivel de las baldosas.

Las aristas entre huella y contrahuella se protegerán de acuerdo con lo indicado en los planos o por la Interventoría, redondeando las esquinas con mortero 1:2 o con pirlanes de bronce o aluminio, o escalgres.

Gradas en Ladrillo Tolete. En su ejecución se utilizarán ladrillos pequeños denominados "tolete" de primera calidad, bien cocidos, libres de grietas y resquebrajaduras, colocados de canto o plancho, de acuerdo con las dimensiones, formas, dibujos y lugares señalados en los planos. Sobre los peldaños de concreto lavados y humedecidos, se colocarán los ladrillos en la misma forma indicada para gradas en ladrillo tablón en el ordinal 5 anterior.

Gradas Prefabricadas de Concreto. Se ejecutarán en concreto de 210 kg/cm² o de la resistencia especificada en los planos; para su ejecución se seguirán las normas establecidas para concreto en el capítulo 5 de estas especificaciones.

Medida y Pago. La medida será por unidades de grada (huella y contrahuella) de acuerdo con las dimensiones y detalles mostrados en los planos. Los pirlanes y protectores de hierro se medirán y pagarán por separado y por metro lineal (m) a los precios del contrato. El precio para la unidad de grada incluye todos los costos directos

e indirectos. Cuando se trata de escaleras prefabricadas, el precio unitario incluye el transporte y colocación en su sitio final.

Los descansos se consideran, para su medida, como dos unidades de gradas.

BARANDAS.

Descripción. Se refiere este numeral a la construcción de barandas en mampostería, concreto o metálicas, las cuales serán ejecutadas en los lugares, diseños, secciones y dimensiones mostradas en los planos.

Para su ejecución se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones generales:

Barandas en Mampostería de Ladrillo. Se ejecutarán con ladrillos, fabricados a máquina y de buena calidad, cumpliendo con los detalles mostrados en los planos y observando las especificaciones descritas en el numeral 12.1 que sean aplicables, según se trate de mampostería a la vista o para revocar.

Se deben dejar los chazos necesarios para la instalación del pasamanos si éste es de madera u otro material no vaciado.

El material a emplear, puede ser ladrillo común o tolete, aceptado por el Interventor.

Barandas en Concreto. Se construirán barandas de diseño especial, en concreto reforzado en aquellos lugares señalados en los planos, de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles indicados, fundido en el sitio de 210 kg/cm² de resistencia, elaborado con arena lavada y gravas de tamaño entre 3/8" y 1/2", acogiéndose a lo establecido en el capítulo 5 de estas especificaciones para la elaboración, transporte, colocación y curado de mezclas de concreto y colocación de hierro de refuerzo. Los diámetros, figuración y colocación del refuerzo serán los indicados en el proyecto.

Antes del vaciado de la estructura de la escalera, se fijarán los herrajes de la baranda, amarrándolos a los hierros de la estructura.

Se utilizarán formaletas observando cuidado especial en la localización de ranuras, rebordes, juntas, chazos y demás detalles señalados en los proyectos.

Barandas Metálicas de Diseño Especial. Cuando en los planos y en el contrato se indiquen barandas metálicas de diseño especial, éstas serán fabricadas en un taller especializado, de conformidad con los diseños y detalles, y sus muestras serán sometidas a la aprobación del Interventor antes de ordenar su fabricación y posterior transporte a la obra.

Para su ejecución se utilizará lámina de acero, laminada en frío, calibre No. 18, (cuando no se especifique otro espesor), varillas y platinas de acero procedentes de

Paz del Río o de calidad similar perfiles metálicos procedentes de Simesa o de calidad similar, perfiles de aluminio anodizado o natural, tubería galvanizada, cortados, figurados y armados con soldadura o tornillería, según se indique, acogiéndose estrictamente a los diseños, y provistos en sus parales de ganchos de anclaje y fijación adecuados.

Una vez colocadas las barandas en el sitio, debidamente hiladas, niveladas y aplomadas, se fijarán provisionalmente y se amarrarán a los hierros de la estructura o un mortero rico en cemento, a la losa según se indique, manteniéndolas aseguradas provisionalmente hasta que el mortero de fijación haya fraguado; cuando se trate de elementos en lámina de acero, estos llegarán a la obra con una mano de pintura anticorrosiva aplicada en el taller.

Medidas y Pago. La medida será por metro (m) medido sobre la pendiente en la obra. Los precios unitarios incluirán todos los costos directos e indirectos que impliquen la entrega del trabajo a satisfacción del Interventor, excepto el revoque en el caso de barandas en mampostería, el cual se medirá y pagará por separado.

El valor de la pintura anticorrosiva se incluye en el precio del metro (m) de baranda metálica.

PASAMANOS.

Descripción. Se construirán de madera, concreto a la vista o metálicos, en los sitios y con los detalles mostrados en los planos, teniendo en cuenta las siguientes instrucciones generales:

Pasamanos en Madera. Se colocarán pasamanos de madera preferiblemente inmunizada, sobre las barandas ya ejecutadas en mampostería, concreto o metálicas, utilizando maderas de primera calidad duras y resistentes a los golpes y ralladuras, secas y libres de grietas o imperfecciones que afecten su resistencia o presentación estética, molduradas en taller especializado, según las dimensiones, detalles y clase de madera señalados en los planos. Tanto la clase de madera como las muestras del pasamanos serán sometidas a la aprobación del Interventor antes de ordenar su fabricación y colocación.

En los planos se indicarán las dimensiones, formas de los elementos, alturas, ensambles, anclajes, empates, u otros.

Los pasamanos serán fijados, alineados y centrados sobre las barandas mediante chazos de madera colocados, o con tornillería según el caso y finalmente se protegerán envolviéndolos en papel.

Pasamanos en Concreto a la Vista. Cuando así lo indiquen los planos, se construirán pasamanos en concreto a la vista, vaciados in situ o utilizando elementos prefabricados con formaleta metálica, los cuales serán colocados en los lugares señalados y

elaborados de conformidad con las longitudes, secciones y detalles mostrados en los planos. Para su ejecución se utilizará concreto reforzado de 210 kg/cm² de resistencia, preparado con arena lavada y grava fina de tamaño entre 3/8" y 1/2", acogiéndose a las normas establecidas para la elaboración, transporte, colocación, y curado de concreto en el capítulo 5 de estas especificaciones.

Como refuerzo se utilizarán varillas No. 3 de (3/8"), a no ser que se ordene en los proyectos un diámetro diferente.

Una vez curados los elementos de concreto, se colocarán sobre la baranda de mampostería, fijándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1:4 u otro sistema acordado con el Interventor, observando que las uniones queden bien ajustadas, en línea recta, y el pasamanos bien centrado sobre la baranda.

Pasamanos Metálicos. Se refiere a la elaboración y colocación de pasamanos en acero fabricados en taller especializado, figurados y moldurados de conformidad con las dimensiones, secciones y detalles mostrados en los planos. Para su ejecución se utilizará lámina en acero prensado, laminada en frío, calibre No. 18, perfiles, de lámina tipo Simesa, o de calidad similar, perfiles de aluminio anodizado o natural y tubería galvanizada, en sus dimensiones comerciales uniendo los distintos elementos con cordón de soldadura bien elaborado y limando hasta obtener una superficie uniforme y lisa, o con tornillos según el caso. Antes de ordenar su elaboración y colocación se fabricarán muestras las cuales serán sometidas a la aprobación del Interventor.

Una vez colocados, soldados y limados los diferentes tramos, se alinearán y centrarán sobre la baranda y se procederá a su anclaje y fijación mediante chazos de madera o ganchos si la baranda es de mampostería o cemento, o mediante puntos de soldadura cada treinta (30) centímetros, si es metálica. El cuerpo del pasamanos deberá quedar bien alineado y perfectamente liso, antes de proceder a su pintura y protección. Cuando se trate de elementos fabricados en lámina de acero estos llegarán a la obra

Medida y Pago. Los pasamanos serán medidos y pagados por metros (m) netos, medidos sobre la pendiente, en la obra, a los precios unitarios establecidos en el contrato para los ítems correspondientes.

Los precios unitarios incluirán los costos directos por materiales, mano de obra, anclajes, andamios, herramientas, formaletas, y otros y los costos indirectos por dirección, gastos generales, imprevistos y utilidad para el Contratista.

CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Incluye normas generales para la ejecución de marcos, puertas, ventanas, y muebles, bien sea en madera o metal, las cuales son complementarias a lo especificado en los planos generales y de detalles.

MARCOS PARA PUERTAS.

Descripción. Sobre los vanos dejados en la mampostería para las puertas, ventanas o en los lugares señalados en los planos, se colocarán marcos de madera o metálicos, fabricados en taller y con personal especializado, de conformidad con las dimensiones y diseños mostrados y acogiéndose a las siguientes instrucciones:

Marcos de Madera en Tablón o Medio Tablón. Serán fabricados con la madera, dimensiones, acabados y detalles especificada en los planos, conforme a muestras aprobadas por el Interventor. Las maderas serán de primera calidad, bien secas, inmunizadas y cepilladas, libres de grietas, torceduras, nudos, hongos, insectos, corazones, despeines en el sentido de la fibra, fisuras u otros defectos que afecten su aspecto estético.

El corte interior de los marcos estará provisto de "carga" o pisapuerta en la posición adecuada para proteger las bisagras y el picaporte de chapas y cerrojos.

Los marcos se anclarán a los muros de mampostería o elementos de concreto por medio de tornillos de acero de 3" y cabeza avellanada, a chazos empotrados en los muros, cada 80 cm. (3 por cada costado vertical del muro). Cuando se anclen a elementos de madera únicamente, se suprime el chazo.

Los marcos se colocarán después de terminados los revoques, tapaporos y pulimento de los pisos, cuando ellos existan, fijándolos a los chazos de madera colocados en cantidad suficiente o atornillándolos al contramarco, cuando exista, mediante tornillos de 3" con sus cabezas incrustadas y ocultas, con "damas" o tarugos de madera. Estarán provistos de tres (3) bisagras de cobre de 3-1/2" con tres nudos.

Una vez colocados, se protegerán hasta la entrega de la obra.

Los marcos con sus batientes, cargas, guardaluces, contramarcos deprimidos y demás elementos deberán quedar aplomados y nivelados.

Marcos de Madera en Larguero. Serán fabricados con largueros de la madera indicada en los planos o en el formulario de propuesta. Se atenderán las normas dadas en el ordinal anterior sobre materiales y colocación.

La sección mínima aceptable será de 4 x 8 cm. y llevarán como mínimo 3 bisagras de 3-1/2". Se fijarán a los muros por medio de chazos y tornillos de 3".

Marcos Metálicos. Se fabricarán en lámina de acero inoxidable, lámina de hierro, perfiles de hierro o aluminio, o combinados entre ellos, tal como se indica en los

planos. Si no lo indican se usará lámina calibre 20, laminada en frío, con elementos doblados y soldaduras de empate esmeriladas y pulidas en taller, conforme a muestras aprobadas por el Interventor, provistos de los anclajes necesarios y con dos (2) manos de pintura anticorrosiva aplicadas antes de su transporte a la obra, pero después de haber sido soldados y pulidos. Estarán provistos de tres (3) bisagras de 3-1/2" y tres nudos y de los agujeros para chapas y cerrojos.

En los planos se indicará la forma, dimensión de los elementos, calibre, clase de material de los marcos, sistema de anclaje, sentido de giro de las puertas, y todo lo que se considere necesario.

Una vez iniciada la mampostería y cuando esta haya alcanzado una altura aproximada de un (1) m, se colocarán los marcos apoyándolos sobre el piso, muy bien aplomados, nivelados y acodalados para evitar su movimiento, y se rellenarán totalmente los vacíos entre el marco y el muro con mortero de cemento y arena en proporción 1:4. Se continuará la fijación simultáneamente con la elevación de los muros, rellenándolos con mortero 1:4 a medida que se coloca cada hilada, cerciorándose mediante golpes, con un mazo de madera, que la mezcla haya penetrado suficientemente, pues no se recibirán marcos que al golpearlos den la sensación de tener vacíos. Al finalizar la colocación, se protegerán de golpes y rayones hasta la terminación de la obra. En su sección transversal, los cortes y dobladuras deberán ceñirse a las mismas recomendaciones en los ordinales 1 y 2 de este numeral. Los puntos de adosamiento de bisagras y chapas deben reforzarse con platinas interiores. Se rechazarán marcos que presenten soldaduras defectuosas o mal esmeriladas, defecto en el ajuste de elementos, hendiduras, ralladuras, grietas o defectos de las láminas o perfiles.

Si los marcos metálicos no se colocan al tiempo con la mampostería, se instalarán por lo menos quince (15) días después de terminados los muros.

Medida y Pago de Marcos: La medida y pago se hará por unidades recibidas por el Interventor a los precios unitarios establecidos en el contrato para cada caso y teniendo en cuenta que el valor de las bisagras, y de la pintura anticorrosiva, quedarán incluidos en el precio, lo mismo que el suministro, transporte y colocación, mano de obra, herramientas y todos los demás costos directos e indirectos.

PUERTAS.

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

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

Alas de Madera Triplex. Serán colocadas en los lugares señalados y ejecutadas de acuerdo con los tipos de materiales y tamaños indicados en los planos respectivos.

Se fabricarán sobre armazón o escalera interior de cedro, caobo, tolúa, abarco u otra madera de primera aprobada por el Interventor, elaborada en cuadrículas de ocho (8) centímetros, forradas por ambas caras con lámina de triplex de primera calidad según lo especificado en los planos, bien lijadas, de superficie tersa, las cuales se pegarán por ambas caras a la armazón o bastidor. Todo su perímetro se ribeteará o marqueteará con listón de 1/2 cm. de espesor por el grueso de la hoja, debidamente acolillado en las esquinas, en los cantos no habrá ajustes ni cuñas.

El ala se anclará al marco mediante 3 bisagras cobrizadas de 3-1/2 pulgadas, atornilladas y de perno removible.

Las hojas en sus extremos formarán ángulo recto y deberán quedar perfectamente aplomadas y sostenerse respecto del marco en cualquier ángulo que se ponga sin presentar movimientos en ningún sentido. Cada hoja debe tener una holgura máxima en relación con el vano del marco de 2 mm. en el sentido vertical y en el horizontal, contra la parte superior. Antes de su colocación se confrontarán sus medidas exactas. El espesor final será de cuatro (4) centímetros como mínimo.

Todos los travesaños horizontales en el sentido vertical de la hoja llevarán por lo menos dos perforaciones circulares de 1/4 de pulgada para efectos de ventilación de la misma, incluido el ribete.

Las hojas y demás elementos de madera de la puerta se pulirán o lijarán dándole la textura necesaria para recibir barniz transparente o pintura de la tonalidad y calidad indicada en los planos o por la Interventoría. Su colocación y pintura se ejecutarán al finalizar la obra para evitar su deterioro.

Puertas en Lámina Doblada. Para su construcción se utilizará lámina de acero calibre 20, laminada en frío, con los detalles y dimensiones mostradas en los planos, con refuerzos interiores en lámina calibre 18 cada 0.30 m y tapando los bordes o cantos de las alas con lámina calibre 16. Cuando el espesor no se indique en el diseño, será de cuatro (4) centímetros. Los lugares donde van las bisagras y cerraduras se reforzarán con platinas.

Las puertas deben quedar perfectamente aplomadas.

Estas puertas estarán provistas de chapas de primera calidad y llevarán las fallebas y picaportes necesarias y un mínimo de tres (3) bisagras de nudo, cobrizadas de 3-1/2" o más grandes si el tamaño de la puerta lo requiere.

Las soldaduras se pulirán en el taller y el acabado exterior quedará completamente liso, libre de abolladuras, y resaltos, terminado con las manos de pintura anticorrosiva necesarias, antes de su transporte a la obra. Las puertas incluirán sus

respectivos marcos, provistos de tres ganchos de fijación en cada lado como mínimo, y dos en la parte superior, además de los agujeros para chapas, canales y rieles-guías para su correcto funcionamiento cuando se trate de puertas corredizas o enrollables. Su colocación se hará en momento oportuno, de acuerdo con el Interventor, y se protegerá contra golpes, rayones, u otros hasta la entrega de la obra. La fijación de las puertas a los marcos se hará de manera que garantice la adecuada resistencia, observando especial cuidado en los planos y alineando para asegurar el ajuste de las mismas.

La holgura debe ser la indicada en el numeral 14.2.1.1 para puertas de madera.

Puertas en Perfiles de Aluminio. Cuando los planos así lo indiquen se colocarán puertas de aluminio de diseño específico de conformidad con las dimensiones, tamaños, detalles y en los lugares señalados en los planos. En su fabricación se utilizarán perfiles de aluminio anodizado o con tratamiento anticorrosivo tipo "anolok" o similar (según se indique), en secciones comerciales y variadas que se adapten a los dibujos, cortando y ensamblando los diferentes elementos en el taller, con personal especializado y preservándolas de ralladuras con una película especial de material adecuado antes de su transporte a la obra. Los empalmes de las diferentes piezas y la fijación de las puertas se ejecutarán con tornillería especial para aluminio, el vidrio o acrílico según el caso, irá fijado con empaquetadura de neopreno.

Antes de su ejecución, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor los dibujos de taller y deberá verificar las medidas exactas sobre el revoque terminado. La holgura será la indicada en el numeral 14.2.1.1 para puertas en madera.

Las unidades de puerta incluirán los marcos, bisagras, picaportes, pasadores, vidrios, o acrílico, pisavidrios, chapas de incrustar, persianas, tornillos y sistema de deslizamiento completo (si son corredizas), en forma tal que, se entreguen colocadas operando correctamente.

Cortinas Metálicas Enrollables. Cuando así lo indiquen los planos se construirán puertas enrollables en lámina de hierro prensada de calibre No. 18, o como se indique en los planos de detalle. El ancho de los flejes para las cortinas será escogido entre el Contratista y la Interventoría. El Contratista observará especial cuidado en el anclaje de los rieles fijos, de tal manera que las puertas no presenten ningún movimiento lateral. La tensión de los resortes que controlan el mecanismo de movimiento de la cortina, se graduará de modo que la operación manual de ésta pueda ser efectuada por una sola persona con mínimo esfuerzo y el movimiento sea suave y no produzca golpes al abrir o cerrar la puerta.

Cuando en los planos las cortinas estén provistas de sistema electromecánico especial para su movimiento, se acordará la forma para su colocación y ocultamiento. Serán accionados sobre ejes electromecánicos construidos con tubos de acero con diámetro según diseño, sin costura, rematados en los extremos

con terminales de acero, montados en chumaceras de esfera selladas, acoplados a un mecanismo elevador instalado en una plataforma y accionado por cadena. Antes de proceder a su fabricación, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor los planos completos de fabricación.

El pago del mecanismo de movimiento será por separado del valor de la puerta.

Las guías y carriles serán de material suficientemente rígido para soportar el trajín de operación, conformadas con pestañas en U semicerrada para que los extremos corredizos que irán provistos de un apéndice final queden bien confinados entre los perfiles marginales y protegidos del desplazamiento que puedan causarles golpes frontales o esfuerzos exagerados.

Medida y Pago de Puertas de Madera y Metálicas. La medida y pago de puertas de madera (alas) será por unidades completas ya colocadas, a los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen: el costo por fallebas, topes, pivotes, pasadores, bisagras tornillos, claveras, canales, rieles, guías, vidrios pisavidrios, rodachinas, anclajes, chapetas de aluminio, picaportes, inmunización, pulida, pintura completa, haladeras, y todos los demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento, y los demás costos directos e indirectos.

Sus dimensiones ya colocadas serán las determinadas en los planos. La chapa, el marco y el sistema electromecánico para puertas enrollables se medirán y pagarán por separado.

Puertas Corredizas. En los lugares señalados en los planos, se construirán puertas corredizas de madera o metálicas, de diseño especial, observando las siguientes instrucciones para los herrajes y mecanismos de desplazamiento:

Carriles. Se ejecutarán en lámina doblada calibre 16, fijándolos en los dinteles o umbrales, según lo indique el proyecto, mediante soportes suficientemente rígidos y fuertes que garanticen su estabilidad y duración.

Rodamientos. Serán del tipo rodamiento de bolas, provistos con balineras de primera calidad, fijados exteriormente a ambas caras de las hojas o alas y colocando dos juegos de rodamiento por cada ala.

Guías de Desplazamiento. Se fabricarán con lámina metálica doblada en forma de U, provistas de las pestañas adecuadas y de ganchos de platina en forma de pata para su anclaje.

Si así se indica en los planos o de común acuerdo con el Interventor, podrán utilizarse otro tipo de rodamientos, guías, y carriles, sin colgar las puertas, sino apoyándolas sobre el riel-guía, mediante otros tipos de herraje, pero que ofrezcan las mejores condiciones de desplazamiento y durabilidad.

Alas. Se ejecutarán ciñéndose a los detalles y dimensiones indicadas en el diseño, utilizando materiales de primera calidad.

Medida y Pago de Puertas Corredizas. Las puertas corredizas (de madera y metálicas) se pagarán por unidades, colocadas y funcionando, a los precios unitarios del contrato, los cuales incluirán los costos por: alas, sistema de rodamiento completo, pintura anticorrosiva para las partes en acero, chapas, fallebas, tornillos, canales, picaportes, inmunización, pulida y pintura completa, los demás elementos para su correcto funcionamiento, y los demás costos directos e indirectos. Se pagará separadamente el sistema electromecánico cuando así se especifique.

Puertas Levadizas o Basculantes. Cuando en los planos se indiquen puertas levadizas o basculantes, serán construidas en madera, triplex o lámina metálica según los detalles, provistos de guías o carriles construidos como se indicó en el ordinal 14.2.1.4 de este numeral teniendo presente que las curvas de desplazamiento superior deberán ser suficientemente amplias y bien alineadas para garantizar un movimiento suave y uniforme.

. Medida y Pago. Será por unidad completa ya debidamente instalada y funcionando a satisfacción del Interventor, como se indicó anteriormente para el pago de puertas de madera y metálicas. El precio incluye los costos directos e indirectos.

VENTANAS.

Generalidades. En los planos y detalles particulares se estipularán las dimensiones, el número y clase de alas y la forma de abrir, las basculantes, zonas fijas, ensambles, empates, las secciones de los elementos y material de los mismos, las clases de vidrios, pisavidrios, empates con alfarjías, o la integración de estos con las ventanas, sistemas de anclaje, manijas, pasadores, texturas y formas.

En este numeral se describen las actividades necesarias para la ejecución y colocación de ventanas fabricadas en madera, aluminio, lámina de acero y perfiles metálicos, las cuales se ejecutarán con materiales de primera calidad, en taller, con personal especializado, de conformidad con los planos y acogiéndose a las siguientes instrucciones:

Ventanas en Madera. Se ejecutarán en madera de primera calidad a juicio del Interventor, según se indique en los diseños y de conformidad con las muestras sometidas a su aprobación, utilizando maderas rectas, bien secas, inmunizadas y cepilladas, libres de grietas, fisuras, torceduras y otros defectos que limiten su duración o afecten su aspecto estético, teniendo en cuenta que antes de su ejecución se verificarán las medidas exactas en la obra.

Los marcos serán colocados después de terminar los revoques, fijándolos a los chazos con tornillos de 3", cuidando que sus cabezas queden incrustadas y ocultas para ser taponadas antes de la pintura, y además, observando que la madera quede con un pequeño voladizo a lado y lado del revoque acabado o de acuerdo con lo que señalen los planos.

Las alas se fabricarán con las mismas maderas y condiciones, y estarán provistas de molduras o empaques que eviten la penetración de aguas lluvias y además, dotándolas de los pasadores, bisagras y picaportes que sean necesarios y de la mejor calidad, de acuerdo con el Interventor.

Se conservará y preservará la ventanería de madera hasta la entrega final evitando que se manche, raye o deteriore.

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

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

En su fabricación y colocación se incluirán todos los elementos que sean necesarios para la correcta operación y estarán provistas de ganchos metálicos de platina doblada en forma de pata para su fijación, o de las perforaciones y tornillos adecuados al tamaño de la ventana, según se indique y de común acuerdo con el Interventor.

Ventanas en Perfiles de Hierro. Para su fabricación se utilizarán perfiles de acero en ángulo ele (L), te (T) y zeta (Z) de 1" x 1/8" u otras dimensiones si así se indica, cortados, soldados y pulidos en taller, con las manos de pintura anticorrosiva necesarios, aplicadas antes de su transporte a la obra.

En su ejecución y colocación se incluirán los marcos, alas, elementos basculantes, bisagras, picaportes, pasadores y ganchos de anclaje necesarios para su correcta operación, además de las manijas cromadas para las alas y ventiladores o celosías.

Ventanas en Perfiles de Aluminio. En los lugares y con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, se colocarán ventanas de aluminio de diseño especial. Para su fabricación se utilizarán los materiales, perfiles y demás normas especificadas para las "puertas en perfiles de aluminio" en el numeral 14.2.1.3 de estas especificaciones. Antes de ordenar su fabricación, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor, los dibujos de taller y por lo menos una muestra con

las explicaciones necesarios por parte del fabricante sobre elaboración, montaje y mecanismos de operación.

En la fabricación de las ventanas expuestas a la intemperie, se tendrá el cuidado de escoger la forma y el sistema de colocación de los perfiles inferiores, en relación con la forma y posición del sillar y el lagrimal para protegerse de las infiltraciones y escurrimiento de aguas.

Una vez terminado totalmente el revoque de los muros y columnas, se verificarán las medidas en la obra y se fijarán con toda precisión las ventanas con chazos plásticos o de madera, utilizando guías para señalar los huecos en parales ya ejecutados. No se colocarán ventanas sin haber terminado los revoques.

Las unidades de ventanas incluirán todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las ventanas, los cuales serán tenidos en cuenta por el Contratista en la elaboración de sus presupuestos.

Medida y Pago de las Ventanas. Será por unidades de ventana de cada tipo correctamente instaladas, teniendo en cuenta que en el precio unitario para la misma quedarán incluidos todos los costos por los elementos especificados para cada tipo de ventana, a fin de entregarlas terminadas y funcionando a satisfacción de la Interventoría. También incluye el precio, los costos por la pintura en esmalte o barniz y los vidrios cuando estos elementos hagan parte de la unidad y los costos directos e indirectos.

POYOS DE COCINA, MESAS Y BANCAS.

Descripción. Las mesas, poyos de cocina, lavaderos, lavaplatos, mostradores, bancas, y similares, mostrados en los planos, se construirán sobre apoyos de mampostería de ladrillo o concreto, según se indique, con losas de concreto reforzado de 210 Kg/cm² de resistencia, con los refuerzos señalados, provistos de las incrustaciones, pozuelos, lavaderos y demás accesorios mostrados, según los planos, y acabándolos con los enchapados especificados particularmente para cada caso.

Ejecución. En su ejecución se tendrán en cuenta las normas establecidas en estas especificaciones para cada componente en particular, así:

Para Muros de Apoyo. Para los muros de apoyo en ladrillo se adoptarán las normas Nos. 12.1, 12.5, 13.4 y 12.6 establecidas para "Mampostería", "revoques", "tapaporos" y "enchapados", respectivamente.

Para Losas. Para las losas de las mesas en concreto reforzado se adoptarán las normas del capítulo 5 establecidas para los materiales, elaboración, transporte, colocación y curado de "mezclas de concreto" y en el capítulo 6 para la "figuración y colocación" de hierros de refuerzo.

Para los Enchapados. Se utilizarán las normas establecidas en el numeral 12.6 de estas especificaciones para enchapes en: baldosín, baldosas de concreto, fichos de cerámica, granito esmerilado y cemento esmaltado, respectivamente, según el tipo de acabado seleccionado en los planos para cada caso en particular y en los colores escogidos de común acuerdo con el Interventor.

Pozuelos y Accesorios. Para los poyos de cocina y lavaderos se tendrán en cuenta las dimensiones, declives y sistemas de anclaje y sellamiento que requieren los accesorios y pozuelos.

En todos los casos se tendrá en cuenta que las aristas, bordes, esquinas y ángulos de las mesas y bancos irán redondeados, utilizando media cañas, toros y esquineros para el mosaico; mortero o ángulos metálicos para las baldosas de cemento y esmaltados y ángulos de aluminio o redondeados para la cerámica y granito esmerilado, acogiéndose para su ejecución a lo establecido en estas normas y consultando con el Interventor sobre la forma y tipo de protección para los muros de apoyo. Si entre los muros de apoyo se han de colocar muebles de madera, la parte interior de muros y losas irán revocados, estucados y pintados, a no ser que en el proyecto se indique un acabado diferente.

Medida y Pago. Los poyos de cocina, mesas, lavaderos, lavaplatos, mostradores y bancas serán medidos y pagados por unidades completas a los precios unitarios establecidos en el contrato y teniendo en cuenta que estos precios incluirán los costos por: muros de apoyo, losas y pocetas, los enchapados completos, tuberías de abasto y desagüe, grifería, mezclador cuando se trate de lavaplatos, llaves terminales, sifones, rejillas, válvulas, impermeabilizaciones, remates, ángulos, toros, esquineros, sellamientos, anclajes, biseles, refuerzos y demás materiales, mano de obra, herramientas y los demás costos directos e indirectos para entregar la unidad a satisfacción del Interventor.

MUEBLES DE MADERA.

Descripción. Todos los muebles de madera como closets, roperos, alacenas, estanterías, cajones, bancas, mostradores, particiones, desvestideros, cocinetas y en general los trabajos de ebanistería que se encuentren incluidos en los planos, se construirán en maderas de primera calidad, a juicio del Interventor, acabados perfectos y siguiendo estrictamente las dimensiones, detalles y accesorios anotados en los proyectos.

Materiales y Mano de Obra. Para su ejecución se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones generales sobre materiales a utilizar y mano de obra para su ejecución:

- Todos los materiales empleados, tanto en la carpintería burda como en la fina, serán piezas nuevas, secas y de primera calidad aprobadas siempre por el Interventor antes de su utilización.

- Las maderas estarán libres de nudos, grietas, fisuras torceduras u otras imperfecciones que afecten su presentación estética.

Deberán ser secadas al vapor con humedad máxima del 12% para garantizar su durabilidad. En los lugares donde se especifique, el triplex será de primera calidad, bien lijado, pulido y con los cantos enchapados para pintura, y de los espesores señalados.

- El acabado de las superficies y orillas expuestas, será completamente liso, libre de nudos, golpes, abolladuras, rayones u otras irregularidades imputables al fabricante o durante su colocación. Los ensambles y uniones serán perfectamente ajustados. El mueble se entregará pintado con barniz transparente o pintura de la clase y color indicado por el Interventor o el tipo de acabado indicado en los planos.

- La madera será protegida de la intemperie, tanto durante el transporte como en su almacenamiento, el cual se hará en lugares secos y bien protegidos, inmediatamente llegue a la obra.

- El Contratista suministrará, además, todos los materiales de ferretería necesarios, como tiraderas, tornillos, tuercas, pernos, bisagras, pasadores, picaportes, clavos, puntillas, de primera calidad y en las cantidades y tamaños que sean requeridos para la correcta ejecución de la carpintería.

- Antes de iniciar los trabajos, se rectificarán las medidas y cotas, teniendo en cuenta los espesores de revoques o enchapados, si los hay.

- Los entropaños para closets o estanterías, tendrán como mínimo una sección de 2 x 30 cm. a no ser que se indique otra diferente en los detalles, y se fabricarán según especificaciones de planos. Las orillas expuestas se mantendrán con molduras de cedro o abarco adheridas con un pegante a prueba de agua.

- Los sistemas de anclaje de los entropaños serán convenidos y aprobados por el Interventor.

- Cuando se empleen chazos, estos serán de madera fina, seca, bien torneada, desechando aquéllos que tengan astilladuras u otros desperfectos y colocados en forma tal que queden perpendiculares al muro y paralelos a la dirección de los tornillos o clavos. Al revocar, se señalarán con un indicativo visible para su fácil ubicación posterior.

- Los cajones estarán provistos de guías que permitan su fácil deslizamiento sin colgarse, y de manijas o tiraderas señaladas en los planos. Las puertas cerrarán ajustando perfectamente, evitando luces horizontales y verticales mayores de 2 mm. y se proveerán de las bisagras, manijas, tiraderas y chapas necesarias de acuerdo con los diseños.

- Cuando se trate de cocinetas de madera, serán de madecor, triplex o tablex enchapados en fórmica y el poyo y pozuelo serán de acero inoxidable.

Medida y Pago de Muebles de Madera. La medida y pago se hará por unidades completamente terminadas de conformidad con lo especificado y recibidas a entera satisfacción del Interventor, a los precios unitarios establecidos en el contrato, teniendo en cuenta que en ellos quedarán incluidos todos los costos de materiales, herramientas y mano de obra necesarios en cada caso para su ejecución, de acuerdo con lo establecido anteriormente en el numeral 14.5.2 de esta especificación, además de los enchapados especiales que se indiquen en los diseños. Incluye igualmente los costos por pintura completa y los demás costos directos e indirectos.

PINTURA, VIDRIOS, CERRADURAS Y ASEO

PINTURAS

Descripción. El trabajo cubierto en este numeral comprende la preparación y aplicación de pintura en superficies que la requieran de conformidad con los lugares y áreas señaladas en los proyectos o de común acuerdo con el Interventor.

Generalidades. En todas las superficies a pintar, se aplicarán cuantas manos de pintura e imprimantes sean necesarias, hasta que el trabajo sea recibido por La Entidad. Las pinturas se aplicarán con personal experto en esta clase de labores y quedarán con una apariencia uniforme en el tono, desprovista de rugosidades, rayas, manchas, goteras y chorreaduras, o marcas de brochas, observando siempre las instrucciones del fabricante para la preparación de las superficies, tipo, preparación y aplicación de pinturas y las instrucciones del Interventor.

Ejecución. Teniendo en cuenta la clase de superficies a pintar, en su ejecución se observarán, además de lo indicado, las siguientes normas:

El Contratista suministrará al Interventor un catálogo de los colores comerciales de la marca escogida, para que este seleccione los tonos que se emplearán, teniendo en cuenta todos los factores y recomendaciones sobre el particular. A continuación se ejecutará la pintura de algunas muestras de prueba suficientemente representativas, sin costo para La Entidad, antes de seleccionar los colores definitivos.

Los materiales recibidos en la obra deben conservarse bien almacenados y en sus envases originales. La Interventoría rechazará los envases cuyo contenido haya sido alterado.

Todo material o elemento rechazado por el Interventor se retirará de la obra inmediatamente. Si el acabado en pintura es transparente, se aplicará primero una mano de tapaporos incoloro, sobre la superficie pulida y lijada hasta dejarla libre de

asperezas. Se limpiará y luego se aplicarán dos o tres manos de sellador pulible y se lijará nuevamente para dejar la superficie libre de irregularidades, lisa, tersa, y lista para recibir el barniz o la laca que indique el Interventor. En las maderas se utilizará pintura a base de aceite.

Los disolventes que se empleen, serán los recomendados por el fabricante para cada tipo de pintura.

Pintura en Muros y Cielos. La película de pintura sólo podrá aplicarse cuando hayan recibido previamente el tapaporos ejecutado de conformidad con lo establecido en el numeral 13.4 de estas especificaciones para "Acabados sobre revoque y tapaporos".

Antes de aplicar la primera mano de pintura, se eliminarán las partes flojas, se limpiarán las manchas de grasa y se corregirán todas las imperfecciones, luego se lijará y se limpiará totalmente el polvo. Sobre las superficies así preparadas se aplicarán las manos necesarias de imprimante y pintura de primera calidad con alto poder cubridor, base de vinilo, acrílico o temple a base de agua según el caso, la cual podrá ser aplicada con brocha, rodillo o pistola.

Pintura Impermeabilizante para Fachadas. Las superficies expuestas a la intemperie que vayan terminadas en revoque, concreto o ladrillo a la vista, se protegerán contra la humedad, formación de lama o colonias de hongos, con un hidrófugo fabricado con siliconas.

Esta protección, además de ser incolora y sin brillo, será de tal calidad que no cambie en ninguna forma el aspecto y color de los materiales. Su aplicación se efectuará acogiéndose a las instrucciones del fabricante, utilizando como mínimo tres (3) manos mediante pistola, fumigador o brocha, según el caso.

Pintura a Base de Cal o de Carburo. La superficie sobre la cual se va a aplicar cualquiera de esta clase de pinturas debe estar seca, firme, limpia, libre de grasas o elementos extraños que perjudiquen o deterioren la pintura. La cal o el carburo se disolverán en agua antes de su aplicación con brocha y en las siguientes proporciones:

Primera mano: tres partes de agua por una de cal.

Segunda mano: dos y media partes de agua por una de cal.

Las superficies por encalar recibirán las manos necesarias de estos preparados hasta obtener un acabado satisfactorio, mediando entre la aplicación de cada una de ellas por lo menos 24 horas.

Pintura a base de Caseína. La pintura a base de caseína o al temple se aplicará con brocha sobre superficies secas de concreto, mampostería o pañetes lisos o

rústicos de acuerdo con los colores estipulados en los pliegos y especificaciones particulares. Las superficies estarán limpias, libres de grasa o elementos que perjudiquen su adherencia o presentación; se aplicarán las manos necesarias para obtener un acabado aceptable y acorde con lo estipulado en los planos. La pintura se aplicará siguiendo las instrucciones de los fabricantes, especialmente en lo relacionado con el uso de disolventes y la necesidad de una base de imprimación.

Pintura de Marmolina o Perlita. Esta clase de pintura se aplicará sobre superficies secas de concreto, mampostería o pañetes, las cuales deben estar limpias y libres de elementos o sustancias que perjudiquen su adherencia o presentación. Sobre las superficies anotadas se aplicará una mano de pintura de carburo o de lechada de agua y cemento blanco como base para recibir la marmolina o perlita que consiste en una mezcla de agua, una parte de cemento blanco y dos partes de ripio de mármol blanco molido en forma de arena, mezcla que puede ser adicionada con colorantes minerales, según se establezca en las especificaciones particulares.

Esta mezcla se aplicará en dos manos con esparcidor mecánico o manual pero sin solución de continuidad para obtener superficies parejas.

Pintura en Superficies Metálicas. Todas las superficies metálicas que vayan a recibir pintura estarán libres de óxido, polvo, aceite, grasa y escamas de laminación, para lo cual el Contratista hará su limpieza mediante cepillos de alambre, papel de lija o esponjas metálicas, removiendo óxido, manchas, grasa y todos los materiales duros adheridos a la superficie. Cuando se encuentren materiales demasiado adheridos como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, se removerán mediante rasquetas o esmeril.

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

Una vez removidas las irregularidades, se pulirán las zonas con cepillo metálico hasta obtener una superficie lisa y se limpiarán frotándose con estopa y gasolina blanca o varsol, cambiando con frecuencia la gasolina o el varsol para evitar la formación de películas o de grasa.

Terminada la limpieza se aplicarán las manos de pintura anticorrosiva necesarias a base de cromato de zinc, las cuales se darán con un intervalo mínimo de ocho (8) horas. En los casos indicados en los planos o autorizados por el Interventor, podrá utilizarse pintura anticorrosiva a base de aluminio, cromato de zinc y óxido de hierro.

Con posterioridad al montaje de los elementos metálicos a pintar se aplicarán a todas las superficies las manos de esmalte sintético de primera calidad suficientes para lograr el acabado estipulado.

Medida y pago. No habrá pago separado por pintura para rejas especiales, muebles o estructuras metálicas, puertas, ventanas y marcos metálicos, pues su valor quedará incluido en los precios unitarios de estos elementos. En ningún caso se pagará por separado la protección con anticorrosivo, ya que su costo se incluirá en el valor de los elementos.

Pintura de Superficies Metálicas en contacto con agua. La superficie debe estar libre de humedad, polvo, mugre, grasa y otros contaminantes. El óxido y escamas de laminación se deben eliminar. La mínima preparación de la superficie es el grado de limpieza con chorro casi blanco SSPC SP10.

Cuando se tenga el material, preparado como se describió anteriormente se le aplicará una mano de acondicionador de superficie. Posteriormente se aplican dos o tres manos de pintura anticorrosiva epóxica tipo epoxipoliamida, hasta obtener un espesor seco de 75 micrones, dejando secar de 4 a 12 horas entre manos.

Una vez aplicada la pintura anticorrosiva se depositan dos o tres manos de pintura tipo epoxi-poliamínico, hasta obtener un espesor seco de 80 micrones dejando secar de 6 a 12 horas entre manos.

Pintura en Superficies de Madera. Comprende este numeral las actividades necesarias para la aplicación de pintura en acabado transparente o a color, sobre madera según lo indiquen los planos, utilizando lacas especiales y acogiéndose a las instrucciones del fabricante o a las indicaciones del Interventor.

Antes de iniciar la aplicación de las pinturas, se prepararán las superficies limpiándolas con trapo seco para remover el polvo y sobre la madera ya pulida, lijada, libre de asperezas y limpia, se aplicará una capa de tapaporos incolora, eliminando los excesos con papel de lija.

Si el acabado es transparente, se aplicará primero una mano de tapaporos incoloro sobre la madera pulida y lijada hasta dejarla libre de asperezas. Se limpiará la superficie y luego se aplicarán las manos necesarias de sellador pulible, se lijará nuevamente para dejar la superficie libre de irregularidades, lisa, tersa y lista para recibir la pintura.

Si se trata de acabado a color, se aplicarán las manos necesarias de base blanca o gris, hasta dejarla lista como en el caso anterior. Una vez preparada la superficie se aplicarán las manos necesarias de laca pigmentada o del color escogido, según el caso, entre las cuales deberán transcurrir doce (12) horas como mínimo.

En la ejecución de las pinturas en madera, se utilizarán los materiales apropiados para cada caso, seleccionando las calidades, tonos, disolventes, tapaporos, base, barniz, sistema de aplicación, pintura al duco, u otros de común acuerdo con el Interventor y acogiéndose en todos los casos a las recomendaciones del fabricante para la preparación de las superficies y aplicación de la pintura.

Medida y Pago. El valor de la pintura en alas, marcos de puertas, estructuras, muebles, pasamanos, closets, repisas, puertas, ventanas, y demás elementos claramente especificados, incluyendo la limpieza, anticorrosivos, tapaporos, base y pintura en las manos que sean necesarias y las demás actividades señaladas anteriormente, deben quedar incluidas en el precio unitario de estos elementos y el Contratista deberá tenerlo en cuenta en la elaboración de los precios globales para cada uno de estos ítems.

En muros, cielos, columnas, tabiques, se medirá y pagará por metro cuadrado (m²). Su precio incluye: resanes con estuco o yeso, pulida, las manos necesarias de pintura en caras y filetes, y los demás costos directos e indirectos.

El tapaporos y acabados sobre revoques se medirán y pagarán por separado.

VIDRIOS Y ESPEJOS

Descripción. Comprende este numeral el suministro y colocación de vidrios planos, grabados y espejos, de conformidad con las siguientes normas:

Vidrios Planos (claros y esmerilados). En los lugares señalados en los proyectos, se colocarán vidrios planos de primera calidad, de superficie tersa y espesor uniforme, libres de ondulaciones y manchas. Serán fijados con masilla o pasta especial del color aprobado por el Interventor, colocando previamente como colchón una primera capa de pasta antes de acomodar los vidrios y a todo lo largo de los topes con los perfiles y repisándolos después de colocados con pasta y espátula hasta afinarlos. En los lugares donde no se admite pasta, se colocarán empaquetaduras adecuadas de felpa, caucho o neopreno, según el caso y en forma tal que impidan la infiltración de aguas.

La pasta se debe aplicar sobre superficies limpias y no debe ablandarse ni descomponerse a la intemperie y debe endurecer definitivamente en un tiempo no mayor de ocho (8) días después de aplicada.

En los casos señalados en los planos, se utilizará el pisavidrios fabricado con el mismo material de la ventana, fijado con tornillos a los perfiles. Todos los cuerpos independientes serán enteros y en ningún caso se admitirán cuerpos partidos o en secciones.

Los vidrios claros serán de calidad tal que no distorsionen o deformen las imágenes de objetos mirados en cualquier dirección.

Vidrios para Persianas o Celosías. En las persianas de ventanas, fijas o móviles, se utilizarán paletas con vidrios biselados y redondeados, con los espesores y dimensiones indicadas, acomodándolos con pisavidrios, según el caso, en la misma forma indicada para los vidrios planos. Si los planos o el formulario de propuestas no indican espesor, se deberá solicitar información al Interventor Ver ordinal 15.2.1.1.

Vidrios Grabados. Se colocarán vidrios grabados de tipo comercial en los lugares indicados en los planos, cumpliendo con los detalles y espesores en ellos indicados. Deberán ser de la mejor calidad y con el grabado que escoja el Interventor, de los que se consigan en el mercado local. En su colocación se observarán las mismas previsiones y cuidados descritos en los ordinales anteriores.

Espejos. Los espejos que se muestren en los proyectos, serán colocados en sus lugares con cuatro (4) tornillos como mínimo por unidad, utilizando chazos de madera bien asegurados, observando que queden bien aplomados y nivelados, y dejando un pequeño vacío entre la pared y el espejo. Serán biselados en sus bordes, y las cabezas de los tornillos de fijación cubiertas con "damas" cromadas. Se atenderán las normas de los ordinales anteriores.

Medida y Pago de Vidrios y Espejos. Los vidrios se medirán y pagarán por metros cuadrados (m²) a los precios unitarios establecidos en el contrato para cada espesor, teniendo en cuenta que en el caso de vidrios para celosías o persianas se incluirán los traslapos en la medida para su pago. Se exceptúan aquellos ítems que se miden y pagan en forma global o por unidades completas (puertas, ventanas, u otras).

Los espejos serán pagados por unidades colocadas.

El precio incluye todos los costos directos e indirectos.

CERRADURAS Y HERRAJES

Descripción. Comprende este numeral el suministro y colocación de cerraduras, fallebas, topes para puertas, pivotes, bisagras y herrajes necesarios para las puertas metálicas o de madera, muebles, armarios, u otros de acuerdo con las siguientes normas:

Cerraduras. Se refiere al suministro y colocación de cerraduras colocando chapas de primera calidad a juicio del Interventor según las referencias, tipos y especificaciones señaladas en los planos de detalle, libres de desperfectos y que no proporcionen dificultades para su perfecto manejo y operación. Las cerraduras de las puertas de madera serán tubulares; para las puertas de aluminio y lámina serán de incrustar, y en las que requieran una mayor resistencia y seguridad se

utilizarán chapas candado o similares. En todos los casos, se someterán las muestras de las cerraduras a la aprobación del Interventor.

En su instalación se tendrá especial cuidado en seguir las instrucciones que aparecen en el catálogo del fabricante y se utilizará personal experto.

El Contratista entregará dos (2) llaves por cada chapa y una llave "maestra" por cada grupo, según se indique, distinguiéndolas con un listado y una ficha explicativa de la puerta correspondiente. Las cerraduras con deficiencias o mal montadas serán cambiadas o reparadas por cuenta del Contratista, antes de su recibo.

Pasadores, Fallebas y Topes.

- Pasadores. Se colocarán pasadores metálicos de primera calidad en las puertas y ventanas señaladas en los planos o indicadas por el Interventor, con una longitud mínima de ocho (8) centímetros y las dimensiones adecuadas de acuerdo con el tamaño de las puertas, fijados en forma correcta a las alturas que determine el Interventor.

- Fallebas. Las puertas de doble ala llevarán en una de ellas dos (2) fallebas, con las dimensiones señaladas, una en la parte inferior para asegurar la puerta al piso y una en la parte superior para asegurarla al cabezal del marco o al dintel, fijándolas a las hojas con cuatro (4) tornillos como mínimo, o más según el tamaño de la puerta. Tanto en el piso como en el cabezal del marco o el dintel, se abrirán las perforaciones del tamaño adecuado para que el elemento de la falleba pueda empotrarse suficientemente. Cuando así se indique, las fallebas se colocarán en el canto del ala, con mecanismo oculto.

Los recibidores (piso y dintel) se anclarán con un a mezcla de mortero 1:2 preparada con arena de pega.

- Topes para puertas. Cuando se indique, se colocarán sobre el piso topes metálicos de diseño especial, provistos de bornes de caucho, a una distancia de siete (7) centímetros, de la pared terminada.

Los topes se fijarán atornillándolos a chazos de madera colocados a nivel del piso.

- Bisagras, herrajes y pivotes. Se refiere este literal al suministro y colocación de bisagras y herrajes para obras de carpintería, y pivotes para las puertas de vaivén, acogiéndose a las siguientes normas:

- Bisagras y herrajes. En los elementos metálicos de madera se utilizarán bisagras de primera calidad, cobrizados, con pasador desmontable, en las cantidades y anchos que se determinarán de acuerdo con la altura y ancho de las puertas o alas y de conformidad con el cuadro siguiente:

Dimensiones de la puerta (ala)	Bisagras exigidas.		
	<u>Ancho en m.</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Tamaño</u>
Hasta 2.25	hasta 0.75	3	3 - 1/2"
de 2.25 a 3.00	de 0.75 a 0.90	4	4"
de 3.00 o más	de 0.90 a 1.10	5	5"
de 3.00 o más	de 1.10 o más	5	6"

Los herrajes serán cobrizados y fijados siempre con tornillos, aprobados por la Interventoría antes de su instalación, la cual se hará cuidando el perfecto ajuste, plomo y nivel.

- Pivotes En las puertas de vaivén se colocarán dos (2) pivotes por cada ala, uno en la parte inferior para asegurar la puerta al piso y uno en la parte superior para asegurarla al cabezal del marco o al dintel, fijándolos a las alas con tornillos de 1/2" como mínimo, o más largos si es necesario, según su tamaño.

Tanto en el piso como en el cabezal o dintel se perforarán los huecos, apropiados para anclar el mecanismo de giro con una mezcla de mortero 1:2 preparada con arena de pega.

Medida y Pago de Cerraduras y Herrajes. Las chapas se pagarán por unidades colocadas y en funcionamiento, a los precios unitarios del contrato. El precio incluye todos los costos directos e indirectos.

No habrá lugar a pago por separado para pasadores, fallebas, bisagras, topes, herrajes o pivotes, pues su costo deberá incluirse en el valor de las puertas, ventanas, muebles, u otros tal como se indica en las especificaciones correspondientes a estos elementos.

LIMPIEZA GENERAL

Descripción. Se refiere este numeral a la limpieza general que hará el Contratista, con el fin de entregar las edificaciones y el predio de las obras limpias y listas para ser ocupadas.

Una vez terminada la obra o parte de ella, y antes de su entrega definitiva a La Entidad, el Contratista procederá al desmantelamiento y demolición de las instalaciones provisionales construidas para la administración de las obras,

retirando la totalidad de los materiales, escombros y residuos de materiales sobrantes y ejecutará una limpieza general de todos los ambientes interiores y exteriores de la construcción. Además se harán las reparaciones necesarias de fallas, ralladuras, despegues, y todas las demás que se observen para una correcta presentación y entrega de la obra, sin que tales reparaciones o arreglos constituyan obra adicional, acogiéndose a las órdenes del Interventor y a las siguientes instrucciones:

Limpieza de Pisos. Los pisos de concreto, baldosas común, granito, cerámica, mayólica, ladrillo, cemento esmaltado, vinilo y similares, se limpiarán inicialmente con trapo o estopa mojada y espátula hasta remover los residuos de mortero, concreto, pintura o cualquier otro material, para limpiarlos posteriormente con agua, jabón y cepillo de fibra dura.

Para los pisos de granito esmerilado podrá utilizarse, si fuere necesario, una solución de agua y ácido muriático en proporción 15:1 (quince de agua por una de ácido). Los pisos y guardaescobas de granito se brillarán a máquina.

Limpieza de Enchapados y Muros. Todos los enchapados, muros de concreto y ladrillo a la vista, o similares y los acabados de todos los muros y cielo-rasos en general, se entregarán perfectamente limpios, libres de manchas de pintura, mugre, cemento, concreto e igualmente se exigirá para los tabiques, divisiones de madera, metal, plástico, puertas, muebles, y accesorios sanitarios.

Limpieza de Marcos y Vidrios. Los marcos y vidrios se limpiarán con un detergente apropiado y se dejarán así mismo libres de manchas de pintura, cemento, exceso de pastas en los vidrios, e incluyendo todos los accesorios como chapas, bisagras, rieles herrajes, rodamientos, y similares.

Limpieza General. Una vez efectuada la limpieza de los acabados en todos los ambientes de la edificación, se efectuará una barrida general para retirar todos los residuos, basuras, materiales y equipos sobrantes en los interiores.

En general la limpieza de las edificaciones, tanto en los ambientes interiores como en los exteriores y vecindades del predio, se exigirá hasta que permita su utilización.

Vigilancia. En la elaboración de su presupuesto, el Contratista tendrá en cuenta que absolutamente todas las obras y sus instalaciones estarán a su cargo y bajo su responsabilidad y limpieza, durante todo el tiempo de construcción, hasta su entrega y por lo tanto serán protegidas y vigiladas por su cuenta hasta el momento de recibo definitivo por La Entidad. No se aceptarán reclamos económicos por este concepto.

Reclamación por Reparaciones. La Entidad no aceptará ninguna reclamación por parte del Contratista debido a reparaciones que sea necesario efectuar por motivo

de deterioros, daños o fallas ocasionadas en las obras y aquellas correrán por cuenta del Contratista antes del recibo definitivo de las mismas.

Limpieza del Terreno. El terreno dedicado a instalaciones provisionales quedará totalmente desmantelado, desmalezado, parejo, barrido y libre de toda clase de basuras, y desperdicios de la edificación y los sobrantes se llevarán a los lugares

Medida y Pago de la Limpieza. La limpieza de todas las partes de la obra, no tendrá ítem de pago, el Contratista debe considerar su costo dentro del valor total del contrato.

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN LAS ZONAS DE TRABAJO

OBJETIVOS

El presente capítulo tiene por objeto definir y diseñar los diversos tipos de avisos y señales de seguridad, en coordinación con las diversas entidades normativas, necesarios para la ejecución de los trabajos de construcción, montaje, operación y mantenimiento que desarrolla La Entidad, ya sea dentro de sus instalaciones o en las vías públicas teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes objetivos específicos.

- Prevenir con antelación suficiente la presencia de un peligro, facilitando su identificación por medio de indicaciones precisas.
- Determinar el tipo de señalización de acuerdo con el lugar, acatando las normas legales existentes para los trabajos a realizar y el impacto comunitario que aquellos pueden producir en la ciudadanía.
- Crear conciencia de la necesidad de prevención y protección de las personas y brindarles los medios más prácticos y modernos para lograrlos.
- Unificar criterios de diseño, uso y localización, de común acuerdo con otras entidades competentes, de la señalización para todo el personal de La Entidad y de sus contratistas.

CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES.

Se consideran entre las más importantes las siguientes:

Señalización Vial. Su función principal es la de dirigir la circulación vehicular y de peatones en forma segura y fluida a través de las zonas de trabajo durante la construcción, conservación y reparación de vías o redes de servicios públicos. Lo cual obliga a la imposición de límites de velocidad y controles de dirección de tránsito.

Estas señales pueden ser permanentes o temporales mientras duran los trabajos de construcción o mantenimiento en una vía pública.

Desde el punto de vista de la reglamentación del Ministerio de Obras Públicas y Transporte estas señales se dividen en: preventivas, reglamentarias e informativas; y serán de carácter obligatorio.

Señales Preventivas. Como su nombre lo indica son señales de preadvertencia, generalmente usadas en trabajos de mayor duración y tiene por objeto advertir al usuario de la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta, especial cuidado debe tenerse en cuanto a sus ubicaciones y distancias para que cumplan su objetivo real, de acuerdo con las instrucciones aquí dadas.

La señal consiste en un cuadrado en lámina de un calibre 20 de 0.60 ó 0.90 m de lado, colocado con una diagonal en sentido vertical. Fondo amarillo reflectivo, símbolo, letras y recuadros negros. Esquema No. 41.

El tamaño y ancho de la orla y de los símbolos debe estar de acuerdo con las dimensiones especificadas en los respectivos esquemas.

La señal va montada sobre una torrecilla o soporte metálico formando una cruz en la parte superior donde va asegurado el cuadrado. Como puede observarse en el Esquema No. 45.

La señal "Vía en Construcción": Se emplea para alertar la aproximación a un tramo de calle o de carretera que se encuentra en construcción, reconstrucción o conservación. Tiene un letrero "Vía en Construcción", seguida de la indicación de la distancia en metros a que se encuentra la obra dentro de la vía. Esquema No. 46.

La señal "Vía Cerrada": se emplea para indicar la aproximación a un tramo de calle o de carrera en la cual no se permite la circulación de vehículos, mientras duran los trabajos de construcción, reconstrucción, conservación, rotura o instalaciones, mantenimiento de equipos y redes de servicios públicos. Tiene un letrero "Vía Cerrada", seguida de la indicación de la distancia en metros a que se encuentra suspendida la vía. Esquema No. 47.

La señal "Trabajos en la Vía": se emplea para advertir al conductor o al peatón que en la calle, carretera o andén, hay personas trabajando. Lleva un letrero "Trabajos en la Vía", seguido de la indicación de la distancia en metros a que se encuentra la obra. Se construye en forma similar al esquema No. 46.

La señal "Peligro no Especificado": advierte peligros como obstáculos, derrumbes, hundimientos y otros deterioros de la vía. Tiene el letrero "Peligro", como lo muestra el Esquema No. 48.

Existen otras señales preventivas tales como: curva peligrosa, desvío, curva pronunciada, las cuales se representan con una flecha indicando la dirección, como puede observarse en los Esquemas Nos. 49 y 50.

Señales Reglamentarias. Indican al usuario de la vía las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre calles y carreteras en construcción, reconstrucción y conservación o en las que se realizan trabajos en redes de energía, teléfonos, acueducto y alcantarillado, y son de estricto cumplimiento.

La señal es circular de 0.60 ó 0.90 metros de diámetro en lámina de calibre 20. Fondo blanco, símbolo y letras en negro, orla de color rojo reflectivo de 6 cm. de ancho. Esquema No. 51.

Las señales que indican prohibición tienen un trazo oblicuo descendente a 45° con la horizontal de izquierda a derecha, desde el punto de vista del observador, de color rojo reflectivo de 6 cm. de ancho.

Estas señales se colocarán en el mismo sitio donde deba cumplirse la orden respectiva, teniendo buen cuidado de estudiar bien su ubicación con el propósito de que el conductor pueda entender claramente el significado, y colocadas a una distancia suficiente que puedan prevenir eficazmente el peligro.

Esta señal va montada sobre una torrecilla similar a la de las señales anteriores. Esquema No. 45.

Para los fines del presente capítulo las señales más usuales son:

Vía Cerrada: Se emplea para indicar tal condición en calles y carreteras, con el letrero "Vía Cerrada", con su respectivo trazo oblicuo. Esquema No. 52.

Desvío: Se emplea para indicar la desviación que debe ejecutar el tránsito antes de una vía cerrada. Llevará la palabra "Desvío" y una flecha indicando el sentido de la desviación. Esquema No. 53.

Señales Informativas. Sirve para identificar las vías y guiar al usuario, proporcionándole la información que pueda necesitar. En las vías en construcción las señales informativas más usuales son: Proximidad a Vía en Construcción, Fin de Vía en Construcción.

Son rectangulares, con la mayor dimensión en posición horizontal. La dimensión del rectángulo varía de acuerdo con el mensaje. Fondo verde y letras blancas reflectivas. Igual que las anteriores, esta señal se construye en lámina calibre 20, montada sobre la torrecilla.

Ubicación de las Señales. Conforme a lo prescrito en el Manual sobre los dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras del Ministerio de

Obras Públicas, Transporte, las señales se colocan al lado derecho de la vía teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, en forma tal que el plano frontal de la señal y el eje de la vía forme un ángulo comprendido entre 85° y 90° para visualizarlas fácilmente.

En caso que la visibilidad del lado derecho no sea completa, se colocará una señal adicional a la izquierda de la vía. Esquema No. 54.

En Zona Rural. La altura de la señal medida desde su extremo inferior hasta la cota del borde del pavimento no será menor de 1.50 m. La distancia horizontal de la señal, medida desde su extremo inferior hasta el borde del pavimento estará comprendida entre 1.80 m y 3.60 m.

En Zona Urbana. La altura de la señal medida desde su extremo inferior hasta la cota del borde de la acera no será menor a 2.00 m. La distancia horizontal medida de su interior hasta el borde de la acera no debe ser menor de 0.30 m.

Las señales preventivas se colocarán antes del sitio de trabajo y de acuerdo con las siguientes distancias:

- En zona urbana de 60 a 80 m.

- En zona rural y en autopista de acuerdo con la velocidad de operación del sector, así:

Velocidad de operación	Distancia
De 40 a 60 KPH	50 a 90 m.
De 60 a 80 KPH	90 a 120 m.
De 80 a 100 KPH	No menos de 200 m.

Barreras de Seguridad. Como su nombre lo indica sirven para formar barreras que delimiten una zona de trabajo y la del tráfico de vehículos, cuya función última es la de absorber impactos que puedan minimizar los accidentes vehiculares o peatonales debido a imperfecciones en la señalización o descuidos humanos en zonas cercanas a las obras.

Generalmente no deberán usarse para canalizar o guiar tráfico. Su mayor importancia está en áreas de excavación o de construcción y dirigen a los conductores con seguridad a través de un riesgo que se ha creado con las actividades de construcción o mantenimiento. Una barrera es de poco valor cuando se utiliza como señal, o aún en el sentido propio de una barricada pues se necesitarían varios pies de concreto reforzado con acero el parar un vehículo que

fuera a sólo 56 k/h. Además una barrera no podría verse sobre los vehículos en una línea de tráfico.

Las barreras de seguridad se colocan en ángulo recto a la dirección del tránsito que se aproxima, obstruyendo la calzada o los canales en los cuales no debe haber circulación. Cuando la calzada esté obstruida totalmente por la barrera se colocará la señal de desvío en la parte superior.

Están formadas por listones horizontales de longitud no superior a 3 m y ancho de 0.20 m separados por espacios de 0.30 m. La altura mínima es de 1.5 m y los listones serán pintados con bandas diagonales negras y naranjadas reflectivas de 0.15 m de ancho Esquema No. 55.

Cuando la construcción de barreras no sea viable o sea muy costosa en el sitio, se podrán utilizar canecas llenas de material que aumenten su resistencia a impactos, las cuales se pintarán con franjas alternas naranjadas y negras reflectivas de 0.15 m. de ancho.

Su altura no podrá ser inferior a 0.80 m.

No se permitirá emplear los materiales provenientes de la excavación como única señal del riesgo, por lo tanto, si no se han de botar, siempre estarán complementadas con las señales reglamentarias, en cantidad y a las distancias establecidas.

Señales Portátiles. Esta señalización es requerida en los trabajos de construcción y conservación de vías y de redes de servicios públicos instalados en las calles, carreteras y andenes.

Para su construcción y utilización se tendrán en cuenta una serie de factores tales como: forma, tamaño, peso, contenido, vistosidad, tipo de trabajo y tráfico de cada lugar.

Estas señales se clasifican de acuerdo con la duración del trabajo así: Trabajos de mayor duración y Trabajos de menor duración. Siendo determinantes sobre otros factores, como medios para transportarlas, si se dejarán durante la noche, si hay supervisión directa por las personas que han de realizar el trabajo y la cantidad de señales a utilizar.

Este tipo de señal es temporal, permanecerá el tiempo que duren las operaciones y se retirará cuando la vía esté en condiciones de recibir el tráfico. Su instalación será anterior a la iniciación de los trabajos.

Señales para Trabajos de Mayor Duración. Se refiere a aquellos trabajos de excavaciones, colocación de tuberías y accesorios, construcción de cámaras,

afirmado y pavimentación de vías que generalmente tienen una duración mayor a una jornada de trabajo y exigen un cierre parcial de la vía.

Tronco de Pirámide. Esta señal consiste en un tronco de pirámide en concreto con refuerzo de hierro y lados de 0.24 y 0.15 m y una altura de 0.35 m. En su parte superior lleva empotrado un tubo de hierro galvanizado de 0.025 m de diámetro y 0.85 m de altura. Todo el conjunto pintado de color rojo reflectivo con bandas negras diagonales de 0.05 m de ancho cada una.

En su parte superior lleva un círculo en lámina de hierro, calibre 16, de 0.30 m de diámetro, color blanco y orla roja reflectiva de 0.3 cm. de ancho. Este círculo va ensamblado a un tubo de diámetro tal que le permita acoplarse al tubo antes descrito. Esquema No. 56.

El círculo contiene símbolos o palabras de color rojo reflectivo de acuerdo con la necesidad, tales como: Peligro, Vía en Construcción, Desvío, Vía Cerrada, entre otros, conservando las dimensiones establecidas en las señales preventivas y reglamentarias del presente manual.

Como precaución especial serán colocadas a una distancia prudencial del lugar de trabajo para evitar que los vehículos o peatones las lancen a los sitios donde hay personas trabajando. Su localización dependerá del tipo y tamaño de la obra que se esté ejecutando. Su ubicación y cantidad requerida dependerán del tipo y tamaño de la obra o zona a proteger.

Para su protección o identificación, las señales deberán llevar el logotipo de La Entidad.

Señales para trabajos de Menor Duración. Son utilizados en trabajos de inspección de cámaras y redes, mantenimiento de alumbrado público, descope de árboles, levantamientos topográficos, referenciaciones, operación de válvulas de acueducto, trabajos de reparación de redes aéreas y subterráneas, entre otras. Se refiere básicamente a la protección de la zona de trabajo mientras permanezcan allí trabajadores o equipos en operación.

Las señales más usuales son:

Conos de Guía o de Seguridad. Se emplean para delinear canales temporales de circulación y en general cuando el flujo de tránsito ha de ser desviado temporalmente de su ruta.

Desde el aviso de prevención hasta el sitio de trabajo, los conos se colocarán en forma que luzcan como una guía similar a la que se logra con pintura, para dirigir vehículos a una zona de: gire a la izquierda o a la derecha. Si los conos están espaciados correctamente con relación a la velocidad del tránsito, producirán el mismo efecto que una línea sólida para el motorista que se acerca.

Se construyen en caucho moldeado de una sola pieza de 0.48 m de altura, soportado sobre una base cuadrada y llevará un refuerzo en la punta para sostener accesorios requeridos por necesidades de seguridad (señales móviles, banderolas o soporte para manila). Su color es naranja y llevará una franja en espiral de color blanco reflectivo de 0.06 m de ancho. Esquema No. 57.

Los conos provistos de soporte, sirven para instalar acordonamientos con manilas o cintas especialmente fabricada por tal fin.

El cono será resistente a la fracturación por aplastamiento y no causar daño a los vehículos, sin deformaciones a raíz de repetidos impactos.

Barrera Tipo Cerco. Esta señal será modular y tiene una utilización especial para trabajos en cámaras de energía, teléfonos y alcantarillado. Además sirve para proteger y delimitar la zona de trabajo durante el proceso de colocación de cables subterráneos de energía y teléfonos por la ubicación en la vía de personal, carretas, equipos, vehículos y herramientas.

Cuando el trabajo se efectúe dentro de alguna cámara, ésta se protegerá en su alrededor con la señal.

Número de Módulos.

- Para el proceso de cables son suficientes tres (3) módulos debidamente acoplados y ubicados.
- Para el trabajo en cámaras, se dispondrán cuatro (4) módulos, que permiten el encerramiento completo de las mismas.
- Para cubrir las zonas mayores como cámaras de energía, excavaciones, operación de grúas sobre la vía, podrán utilizarse un mayor número de módulos, los que en forma poligonal determinarán el encerramiento deseado.

Esta señal se construye en cuerpo metálico de 0.8 m de altura, forrado en tela plástica amarilla (plastilona o carpinylon) con rebordes y letras en color rojo reflectivo que llevan la palabra "Peligro" en el centro de cada módulo. Esquema No. 58.

Siempre que se utilice para protección de cámaras sobre la vía pública irá acompañada con otras señales portátiles.

Valla Plegable. Esta señal se utiliza principalmente en trabajos de corta duración donde el operario deberá desplazarse a pie; permitiendo, como su nombre lo indica, ser doblado y enrollado para facilitar su transporte.

Estas señales sólo serán confiables en zonas peatonales o de muy bajo tráfico de vehículos, pues de lo contrario requiere del complemento de la protección con los conos de seguridad.

La señal consiste en un cuerpo metálico de 0.75 m de largo por 0.35 m de alto de color amarillo, con reborde de 5 cm. y letras de color rojo reflectivo "Peligro, Trabajos en la Vía". Esquema No. 59.

Señalización con Gargantillas Luminosas. En vías de alta velocidad, deben colocarse gargantillas de luces rojas que cumplan con las siguientes condiciones:

Condiciones de Instalación y Construcción de las Gargantillas.

- Instalación en sentido transversal a la vía, y colocadas a una altura mínima de 5.50 m de altura.

- La gargantilla estará compuesta por bombillos de color rojo dispuestos al menos cada 35 cm. y tendrán una potencia máxima de 60 vatios, voltaje 110 v. Estará construida en cable duplex y todos sus puntos de conexión o derivación estarán aislados adecuadamente con suficiente cinta de plástico. Los materiales que se utilicen deberán cumplir las normas de La Entidad.

Condiciones de Conexión de las Gargantillas. Las instalaciones de estas gargantillas serán efectuadas por un electricista con experiencia y conocimiento sobre redes. En caso de duda, se hará la consulta con la dependencia de La Entidad que tenga a su cargo el manejo de las redes. Para la instalación de las gargantillas se hacen las siguientes recomendaciones.

- Preferiblemente la gargantilla se conectará a una red secundaria que posea 110 voltios. Como última opción puede conectarse a circuitos de alumbrado de vías principales, con la desventaja de que su voltaje es 220 - 440 voltios.

- En caso que la única alternativa sea conectar la gargantilla a redes del alumbrado público de vías principales, se tendrá especial cuidado con el voltaje, de manera que la gargantilla quede conectada a 220 voltios, para cuyo caso las gargantillas tendrán 2 bombillas conectadas en serie de igual potencia y cada una a 110 voltios. La conexión se hará a una caja de distribución (punto de empalme), nunca directamente a la acometida de la lámpara. Dado el carácter provisional de la instalación, el cable que alimenta la gargantilla puede colocarse por la parte externa del poste debidamente asegurado con abrazaderas o elementos similares, por ningún motivo el aseguramiento se hará enrollando el mismo cable al poste. Finalmente al retirar la gargantilla, se repondrá el aislamiento de la red respectiva mediante cintas de vinilo o similares. Esquema No. 60.

El equipo de propiedad del Contratista que tenga que conectarse al sistema eléctrico, deberá seguir las instrucciones de los fabricantes y ser aprobados por la Interventoría de La Entidad.

Señales Especiales. Este tipo de señalización hace referencia a la identificación de advertencia directa del operario o equipo que se encuentra trabajando en la vía pública o sistema manual para controlar el tráfico, entre otras, por medio de las siguientes señales.

Abanderados. Se deben utilizar en autopistas, avenidas o carreteras de alto tráfico en donde se desarrollen trabajos de extensión de redes de energía y teléfonos, acueducto y alcantarillado que originen la interrupción de uno o varios de sus carriles.

También es conveniente su utilización durante el proceso de montaje de cables subterráneos con el propósito de implementar una buena señalización cámara a cámara, sincronizada la misma con el equipo de halado de cable.

En el primer caso, se pretende guiar el tráfico en forma segura por el área de trabajo. Proteger además del personal, los equipos y herramientas dispuestos en la zona de trabajo.

En el proceso del montaje de cable, además de proveer la guía del tráfico, se protege al cable de sobretensiones dañinas que ocasionan su deterioro y altos sobrecostos.

Las banderas serán de tela de 0.6 x 0.6 m fijadas a un asta de un (1) m en color rojo visible.

El extremo libre de las banderas se debe contrapesar para asegurar que la bandera cuelgue verticalmente aún en circunstancias de mucho viento.

Los abanderados tendrán un buen sentido de ubicación, responsabilidad y seguridad con el fin de dar la protección adecuada al público y al equipo de trabajo.

Para mover el tráfico, el abanderado se parará paralelamente al movimiento del mismo y con la bandera y brazo más bajos que la vista del conductor, moviendo el tráfico hacia adelante con el brazo libre.

Se deben disponer abanderados antes de llegar a la zona de trabajo a una distancia que fluctúe entre 60 y 100 m en zonas fuera de la ciudad. En zonas urbanas dicha distancia puede reducirse de acuerdo con las características de cada vía (tráfico, velocidad, tipo).

Señalización de los Vehículos Automotores y Equipos. Los vehículos automotores, grúas, canastas, equipo de limpieza y trailers que sean requeridos en el sitio de

trabajo y deban permanecer allí, serán dotados de señales luminosas tales como faros giratorios y luces reflectivas especialmente ubicadas, de acuerdo con las recomendaciones de La Entidad.

Igualmente, las franjas de color amarillo que llevan estos vehículos en su parte delantera o trasera serán en pintura o cinta reflectiva.

Prendas de Seguridad. Con el fin de proporcionar una mayor visibilidad y una clara reflectividad en horas de la noche, y circunstancias difíciles, las personas que realizan trabajos en las vías públicas usarán chalecos reflectivos, que consisten en una tela impermeable de color muy visible sobre la cual van cosidas o pegadas dos (2) fajas de 0.03 m de ancho en posición horizontal, de color amarillo o blanco reflectivo en la parte delantera y en la espalda. Estos chalecos llevarán el logotipo de La Entidad en el mismo color reflectivo de las franjas. Esquema No. 61.

Señalización Interior. Este tipo de señal sirve para advertir riesgos de todo tipo: ruido, radiación, incendio, explosión, calor, efectos biológicos, máquinas, equipos locativos, sustancias químicas y eléctricas, que están presentes en los lugares o ambientes del trabajo.

También sirven para advertir la manera de protegerse ante un riesgo, motivación hacia la prevención, protección, prohibición de acciones o actos peligrosos o también para orientar y guiar a las personas.

Las señales están clasificadas de acuerdo con las normas ICONTEC 1461 y 1462, las cuales consisten en esquemas geométricos, símbolos y palabras de acuerdo con su clasificación.

Estas señales van dibujadas sobre una base rectangular de 0.3 x 0.12 m, de color blanco, en lámina de hierro calibre 20, con previo tratamiento con pintura anticorrosiva por ambos lados, cuando la señal va a ser colocada a la intemperie; y las que han de ubicarse bajo techo se pueden fabricar en lámina plástica, como poliestireno o similares.

En el extremo derecho inferior debe ir el logotipo de La Entidad.

Señales de Advertencia. Estas señales advierten peligro o una precaución ante una circunstancia.

El símbolo de esta señal es un triángulo equilátero de 0.18 m de lado amarillo reflectivo, una orla color negro de 2 cm. de ancho, en su interior va el símbolo respectivo color negro y en la parte inferior el letrero correspondiente. Esquemas Nos. 62, 63, 64, 65, 66, 67 y 68.

Señales de Mandato. Esta señal significa lo que se debe hacer, ejecutando la acción del símbolo.

La señal es un círculo de 0.17 m de diámetro de color azul reflectivo, dentro va el símbolo respectivo y debajo una frase de color negro.

17.2.6.3 Señales de Prohibición. Esta señal indica lo que no está permitido hacer en un lugar o ante un riesgo presente, en caso de infringirse esta norma es por cuenta y riesgo del que la atropella.

El símbolo es un círculo de 0.17 m de diámetro, con una orla y faja diagonal de color rojo reflectivo; de dimensiones proporcionales al tamaño de la señal, dentro va un esquema y en la parte inferior una frase de la prohibición de color negro, correspondiente. Esquemas Nos. 69, 70, 71 y 72.

Señales de Información. Estas señales sirven para informar o guiar a las personas indicando la ubicación de las diversas instalaciones o la dirección a seguir en un caso dado.

La señal es un rectángulo de color verde de todo el tamaño y dentro va un esquema y la frase respectiva, de color blanco reflectivos. Esquemas Nos. 73, 74, 75, 76 y 77.

El Esquema No. 78 representa la señal indicativa de los equipos contra incendio, compuesta por un rectángulo de color rojo y el símbolo correspondiente de color blanco reflectivo.

PROTECCIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.

Para efectos del presente capítulo, se entiende como Zona de Trabajo el lugar donde se ejecutan obras de construcción o mantenimiento, los cuales interfieren con el tránsito normal de los vehículos y personas.

El objetivo fundamental de un sistema de protección de una zona de trabajo, es separar los sitios de trabajo y de tránsito, el cual se logra prestando atención a tres (3) aspectos fundamentales:

- Advertir las condiciones de vehículos, peatones y trabajadores.
- Guiar el movimiento de vehículos y personas hacia rutas seguras.
- Proteger a los que trabajan y a los que transitan por el lugar.

Una buena regla empírica para colocar la señal inicial antes del área de trabajo es: cuanto más lejos se inicie la señalización, mejor es la protección.

Al llegar al sitio de la obra, el responsable por el trabajo debe:

- Estacionar los vehículos en un lugar seguro.

- Estudiar la zona de trabajo y planear la distribución del equipo de protección teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Si es en vía urbana o rural.
- La velocidad y movimiento de vehículos y personas.
- Si el camino es plano o en cuesta, recto o curvo.
- Si el trabajo se realiza en una intersección o confluencia del tránsito.
- Si tiene bordillos o cunetas pronunciadas.
- Visibilidad o condiciones del tiempo.
- La hora.
- Duración aproximada del trabajo.

Antes de iniciar un trabajo en la vía o en sus cercanías debe establecerse un plan que incluya las siguientes condiciones:

- Selección y ubicación correcta de las señales y protecciones que deben usarse.
- Una inspección del área protegida para cerciorarse si se tiene la máxima protección.
- Si la obra así lo exige, debe obtenerse la autorización y aprobación del plan por parte de las entidades competentes. El incumplimiento a estas autorizaciones corren por cuenta y riesgo del responsable de la ejecución de los trabajos.

La técnica y eficiencia de la protección de la zona de trabajo radican en la forma como se dispongan y se empleen los diferentes tipos de señalización antes descritos.

En los trabajos de mayor duración se debe hacer una inspección previa al lugar o sector para planear y definir el tipo de señalización y protección requeridos. El Cuadro No. 4 presenta en términos generales, las posibles señales a utilizar de acuerdo al tipo de obra o trabajo que se vaya a realizar.

Para estos casos es necesario llevar a cabo una planeación y análisis técnico de la disposición y tipo de señales y protección que en cada caso se le deba dar a la obra, teniendo en cuenta todas las variables descritas anteriormente y las normas legales vigentes.

Cuando el trabajo se realiza sobre una intersección, se dará mayor protección, colocando señales en las vías adyacentes.

En trabajos de corta duración se emplearán las señales portátiles dispuestas en forma individual o combinadas, en la cantidad exigida para cada sitio o lugar.

Especialmente en zonas céntricas o de gran circulación de personas, es necesario colocar además una manila o una cinta reflectiva de color rojo y negro a lo largo y ancho de la zona de trabajo para evitar que los peatones penetren en la misma.

En los trabajos dentro de cámaras o cárcamos se debe colocar la barrera tipo cerca de cuatro (4) cuerpos y todas las demás señales que las circunstancias exijan.

Normas Básicas de Seguridad.

- La protección requerida para cada situación estará basada en la velocidad, volúmenes de tránsito, duración de las operaciones y grado de los riesgos.

- La ubicación de las señales se hará en forma tal que sean fácilmente visibles y no interfieran el tránsito continuo de los vehículos ni la visibilidad.

- Las calles angostas con carriles en dos (2) direcciones, necesitan señales en ambos extremos de la zona de trabajo para poner alerta a los conductores y ayudarlos a pasar con seguridad.

- Hay que recordarle a los trabajadores que deben ubicarse dentro de la zona protegida. De ser posible, los escombros se colocarán en la parte más protegida.

- Los equipos y materiales sobre la vía serán colocados de manera que no constituyan riesgo.

- Se evitará que otros vehículos se detengan o estacionen en el lugar opuesto a la zona de trabajo. Debe considerarse el uso de letreros "Prohibido estacionarse" o barricadas para mantener despejada la zona de trabajo.

- Si es necesario, ir modificando la protección de acuerdo con el progreso de la obra. A la terminación del trabajo asignar a un abanderado para que dé las instrucciones necesarias según se vayan quitando los equipos de protección.

- Las señales que exijan visibilidad durante las horas de la noche o circunstancias especiales, deben ser reflectivas o estar convenientemente iluminadas.

- De ser factible, además de las señalizaciones disponibles, puede colocarse el camión de trabajo entre la corriente de tránsito y la zona de trabajo. Las luces de señales de los camiones proveen protección extra.

- Si se deja el trabajo sin terminar para el día siguiente, deben colocarse luces a intervalos apropiados. Las luces de llama abierta no deben colocarse adyacentes a las zonas donde haya gases o líquidos inflamables.
- Sobre las zanjas que crucen el acceso a parqueaderos, garajes o sitios por donde transiten vehículos, se colocarán planchas de acero suficientemente resistentes para no interrumpir el tráfico.
- Sobre las zanjas que interrumpan el paso a peatones, se colocarán planchas de acero o plataformas de madera de ancho y resistencia necesarias, y provistas de pasamanos.
- Algunas operaciones quizás requieran el permiso o la ayuda de las autoridades locales. En todos los casos, se cumplirán las leyes y reglamentos.
- Todas las señales permanecerán en su posición correcta, limpias y legibles durante el tiempo de su utilización. Cuando por acción de agentes externos se deterioren serán reparadas o reemplazadas.